ROK III LUTY 1953 R. Nr 2

Radio Amator

Wydawnictwa Komunikacyjne

MIESIĘCZNIK CENA ZŁ 4.50

TREŚĆ NUMERU:

	str.
Walczymy o urzeczywistnienie programu Frontu Narodowego	1
Wzmacniacz sieciowy „5L“	2
Telewizja	8
Uczmy się radiotechniki	11
Przegląd schematów	15
Krótkofalowcy wzorowymi łącznościowcami	18
Na próbie w studio telewizyjnym	19
Materiały stosowane w konstrukcjach radioamatorskich	21
Głośnik bez membrany	23
Nowe wydawnictwa	24
Z kraju i zagranicy	25
Porady	26
Rozmowy z Czytelnikami	30
Indukcyjność cewek wielowarstwowych	32

ZE WZGLĘDU NA OGÓLNĄ REGULACJĘ CEN

cena pojedyńczego numeru

RADIOAMATORA

została podwyższona na

4.50 zł

począwszy od numeru 2/53.

Prenumerata roczna wynosi odtąd 54 zł; półroczna 27 zł.

Radio Amator

ROK III LUTY 1953 r. Nr 2

WALCZYMY O URZECZYWISTNIENIE PROGRAMU FRONTU NARODOWEGO

Cały naród zjednoczony we Froncie Narodowym, nie bacząc na trudności i ofiary buduje nową, silną Polskę. Rezultaty naszej pracy są widoczne. Możemy już stwierdzić, że wkraczając w czwarty rok realizacji Planu Sześcioletniego, osiągnęliśmy w porównaniu z 1949 r. dwukrotnie wyższy poziom produkcji przemysłowej. Uruchomione zostały wielkie zakłady, jak np. elektrownia w Dychowie, kopalnie „Ziemowit" i „Wesoła II", cementownia „Wierzbica", koksownie w hucie „Kościuszko", cegielnia „Gigant" w Zielonce, potężny zgniatacz w hucie „Bobrek". W trosce o potrzeby mieszkaniowe i oświatowe świata pracy wybudowano 100 000 nowych izb mieszkalnych, wyremontowano zaś 580.000 izb; wzniesiono 350.000 nowych szkół. Liczba studentów z 518.000 w 1949 r. wzrosła do 710.000 w roku ubiegłym, z czego 200.000 otrzymuje stypendia ze skarbu państwa.

Dzięki ofiarnej pracy narodu, kierowanego przez klasę robotniczą oraz zawdzięczając pomocy Związku Radzieckiego — Polska coraz szybciej przekształca się z zacofanego kraju rolniczego w kraj przemysłowy, którego rolnictwo wchodzi na tory gospodarki spółdzielczej. Dowodem zaś tego wzrost liczby pracowników fizycznych i umysłowych, zatrudnionych w gospodarce socjalistycznej z 3,9 miliona w 1949 r. do 5,6 miliona w 1952 r. oraz liczba 4.880 spółdzielni produkcyjnych. Przeobrażenia te czynią z Polski kraj silny gospodarczo, który potrafi skutecznie bronić swoich interesów narodowych przed zakusami amerykańskiego i neohitlerowskiego imperializmu.

Aby stworzyć warunki skrupulatnego wykonania naszego ogromnego programu wytyczonego przez Front Narodowy, Rząd Rzeczypospolitej Ludowej powziął ważną decyzję, dotyczącą regulacji cen i płac. Uchwałą Rządu PRL z dnia 3 stycznia br. ugodzone zostały elementy kułacko-spekulacyjne, które hamowały rozwój produkcji rolnej i wzrost podaży artykułów spożywczych, które „śrubując" ceny, dezorganizowały rynek i osłabiały wzrost wydajności pracy robotników. Wzmocniła się nasza gospodarka narodowa m. in. przez skorygowanie podziału dochodu narodowego, co wyraziło się zwiększonym udziałem wsi w świadczeniach na rzecz socjalistycznego budownictwa. Wzrosła znacznie wydajność pracy robotników, oraz produkcja chłopska, poprawiła się znacznie sytuacja na naszym rynku wewnętrznym.

Nowe zarządzenia przyjęte zostały przez uświadomioną część społeczeństwa z całkowitym zrozumieniem. Wielu jednak, dając posłuch szeptanej propagandzie spekulantów i kułaków odnosiło się do uchwał rządowych nieufnie. Nieufność ta rozwiała się całkowicie po upływie pewnego czasu. Po upływie z górą miesiąca od chwili wydania tej tak ważnej uchwały możemy wszyscy stwierdzić jak dalece była ona słuszna. Rzecz prosta, że nie wszystko układa się nam w sposób zupełnie zadowalający. Mówił o tym na VII Plenum KC PZPR tow. Bolesław Bierut:

„Mamy jeszcze wiele poważnych niedomagań, braków, trudności; nie różami, oczywiście, usłane jest nasze życie; nie lekką jest nasza codzienna praca, nie szczędzi nam jeszcze życie wielu trosk, wielkie i trudne stoją przed nami zadania.

Ale jedno możemy powiedzieć twardo: Polska przestała być krajem bezbronnym i niezaradnym. Daremne są nadzieje tych, którzy licząc na naszą słabość, szczerzą na nas grabieżcze zęby. Daremne są apetyty niedobitków hitlerowskich i ich imperialistycznych włodarzy, którzy bredzą nieprzytomnie o naszych ziemiach nad Odrą i Nysą. Minął i nie wróci nigdy wrzesień 1939 r., minęła i nie wróci nigdy hańba bezsilności naszego kraju wobec najeźdźców."

MGR. INŻ. CZ. KLIMCZEWSKI

WZMACNIACZ SIECIOWY „5 L„

W poprzednim numerze naszego pisma podany został opis montażu przystawki głośnikowej pracującej w układzie „push-pull". Tzw. „odwrócenie fazy" otrzymywało się w tej przystawce przy pomocy lampy elektronowej, a nie transformatora. Dzięki niestosowaniu transformatora i dławika małej częstotliwości koszt przystawki jest stosunkowo niewielki i trudności w jej montażu również niezbyt duże.

Obecnie, rozwijając schemat przystawki, opisany zostanie pełny wzmacniacz o mocy 25 watów, który posiada szerokie możliwości zastosowania.

Jak widzimy ze schematu ideowego przedstawionego na rys. 1 — wzmacniacz ten przystosowany jest do zasilania prądem zmiennym z sieci elektrycznej o różnych napięciach (od 220 V do 110 V). Pierwsze dwie lampy od strony „wejścia" do wzmacniacza, a więc lampa 6SC7 i 6AC7 — spełniają rolę tzw. „przedwzmacniacza", w którym napięcia otrzymane z mikrofonów, adaptera lub odbiornika uzyskują odpowiednią wysokość celem należytego wysterowania stopnia końcowego, składającego się z lampy 6SN7 odwracającej „fazę" i wzmacniającej, oraz z dwu lamp 6L6 pracujących w układzie przeciwsobnym (push-pull), dających potrzebną moc dla zasilania głośników.

Wzmacniacz posiada trzy wejścia: M1, M2 i M3. Gniazdka wejściowe M1 połączone są ze siatką sterującą „s_2" pierwszej triody w lampie 6SC7 (po przez ślizgacz potencjometru P_1). Gniazdka wejściowe M2 połączone są podobnie ze siatką sterującą s_1 drugiej triody w tej samej lampie (po przez ślizgacz potencjometru P_2). Jak więc widać, napięcia uzyskiwane z gniazd M1 i M2 niezależnie sterują obie siatki podwójnej triody jaką jest lampa 6SC7. Anody tej lampy (a_1 i a_2) połączone są ze sobą razem przez co po wyjściu z lampy uzyskuje się napięcia powstałe po zmieszaniu wzmocnionych już napięć otrzymanych z gniazdek M1 i M2.

Gniazdka wejściowe M3 połączone są poprzez ślizgacz potencjometru P_3 oraz opornicek R_1 o oporze 200 KΩ i kondensator C_1 o pojemności 1 μF ze złączonymi anodami (a_1 i a_2) lampy 6SC7. Dzięki temu w obwodzie anodowym tej lampy miesza się jeszcze napięcia uzyskane z gniazdek M3 z napięciami otrzymanymi po wzmocnieniu z gniazdek M1 i M2.

Jak widać do siatki sterującej lampy 6AC7 dochodzą dwa napięcia wzmocnione (z M1 i M2) oraz jedno niewzmocnione — z M3.

Każde gniazdko wejściowe połączone jest potencjometrem o oporze 1 MΩ dzięki czemu można dowolnie regulować wzajemne stosunki otrzymywanych sygnałów.

Mając do dyspozycji trzy wejścia można wzmacniać audycje otrzymywane przez jeden tylko adapter, jeden odbiornik radiowy, jeden mikrofon lub dwa albo trzy mikrofony jednocześnie, a nawet przez kombinację mikrofonów, adaptera i odbiornika.

Dzięki tym możliwościom wzmacniacz może służyć dla transmisji różnych uroczystości, zabaw i koncertów, w których oprócz wykonawców może brać także udział „spiker", może być również dawany „podkład" z muzyki otrzymywanej z adaptera lub odbiornika, a także może służyć on do wzmacniania dwu orkiestr umieszczonych w dwu różnych miejscach, na zmianę, bez przenoszenia mikrofonów itp.

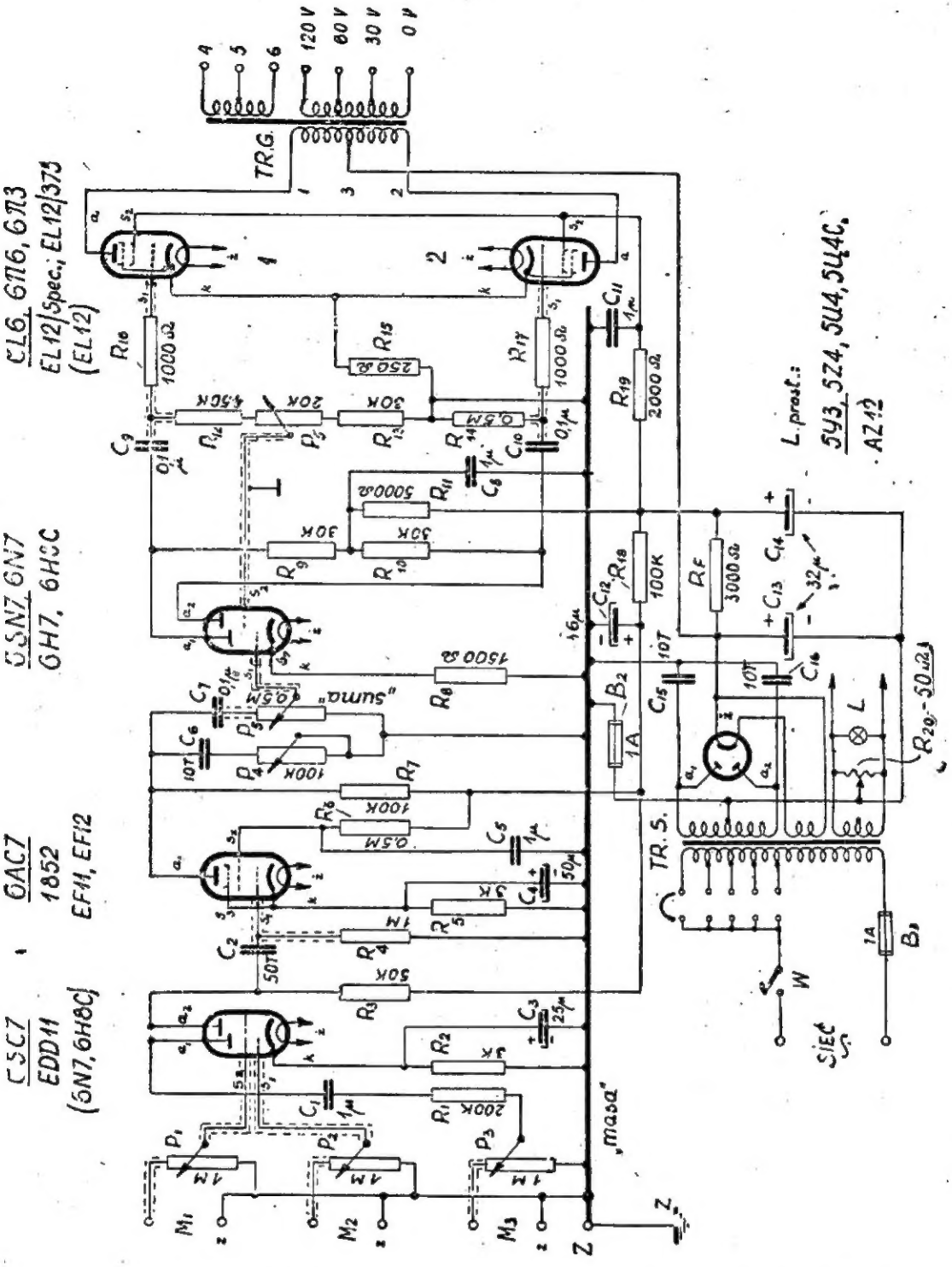
Pamiętać jednak należy, że w czasie, gdy pracuje jeden tylko mikrofon, inne, mimo iż są przyłączone do wzmacniacza lecz w danej chwili są nieczynne — powinny być wyłączone z jego obwodów przez przekręcenie odpowiednich potencjometrów w tę stronę, która włącza w obwód pełny ich opór równy 1 MΩ przez co ślizgacz łączy się z uziemioną podstawą wzmacniacza. W ten sposób do obwodów wzmacniacza nie dochodzą żadne sygnały z przyłączonych mikrofonów i nie zakłócają wzmacnianej audycji niepotrzebnymi rozmowami, szumami i innymi dźwiękami.

Wzajemny stosunek wzmacnianych audycji otrzymywanych przez każde wejście może i powinien być regulowany (przez pokręcanie odpowiednim potencjometrem) tak, aby audycja cała wypadła zrozumiale, miło i plastycznie. Wymaga to pewnej wprawy lecz nie jest sprawą tak trudną, aby każdy z zainteresowanych nie mógł się nauczyć. Tego rodzaju manipulacja potencjometrami, które pozwalają na wzmacnianie lub zciszanie poszczególnych partii audycji — nazywa się „miksowaniem".

Audycje z aparatu radiowego należy wzmacniać po przez przyłączenie odbiornika do gniazdek M3, gdyż wówczas audycje odtwarzane będą czyściej, bez zniekształceń. Tłumaczy się to tym, iż odbiornik radiowy dostarcza tak dużych napięć o częstotliwościach akustycznych, że dodatkowe wzmocnienie ich w pierwszej lampie pociągnąć może za sobą przesterowanie dalszych lamp wzmacniacza, a więc i powstawanie zniekształceń w odtwarzanych audycjach. Podobnie należy przyłączać i przewody adaptera.

Przyłączanie odbiornika (szczególnie niskiej klasy) do wzmacniacza najlepiej wykonywać poprzez dwa kondensatory stałe o pojemności około 0,1 μF włączone (po jednym) w każdy przewód łączeniowy. Takie przyłączanie uchroni przed uszkodzeniem aparatury w przypadku, jeżeli gniazdka dodatkowego głośnika w aparacie radiowym połączone są bezpośrednio z anodą lampy głośnikowej i plusem napięcia otrzymywanym z zasilacza anodowego.

Przy łączeniu przewodów adapterowych należy również uważać, aby ewentualnie uziemiony jeden z nich połączony był z tym gniazdkiem wzmacniacza, które jest również uziemione („z"). W przeciwnym przypadku gniazdka wzmacniacza będą zwarte i nie uzyska się odtwarzania wzmacnianych audycji.

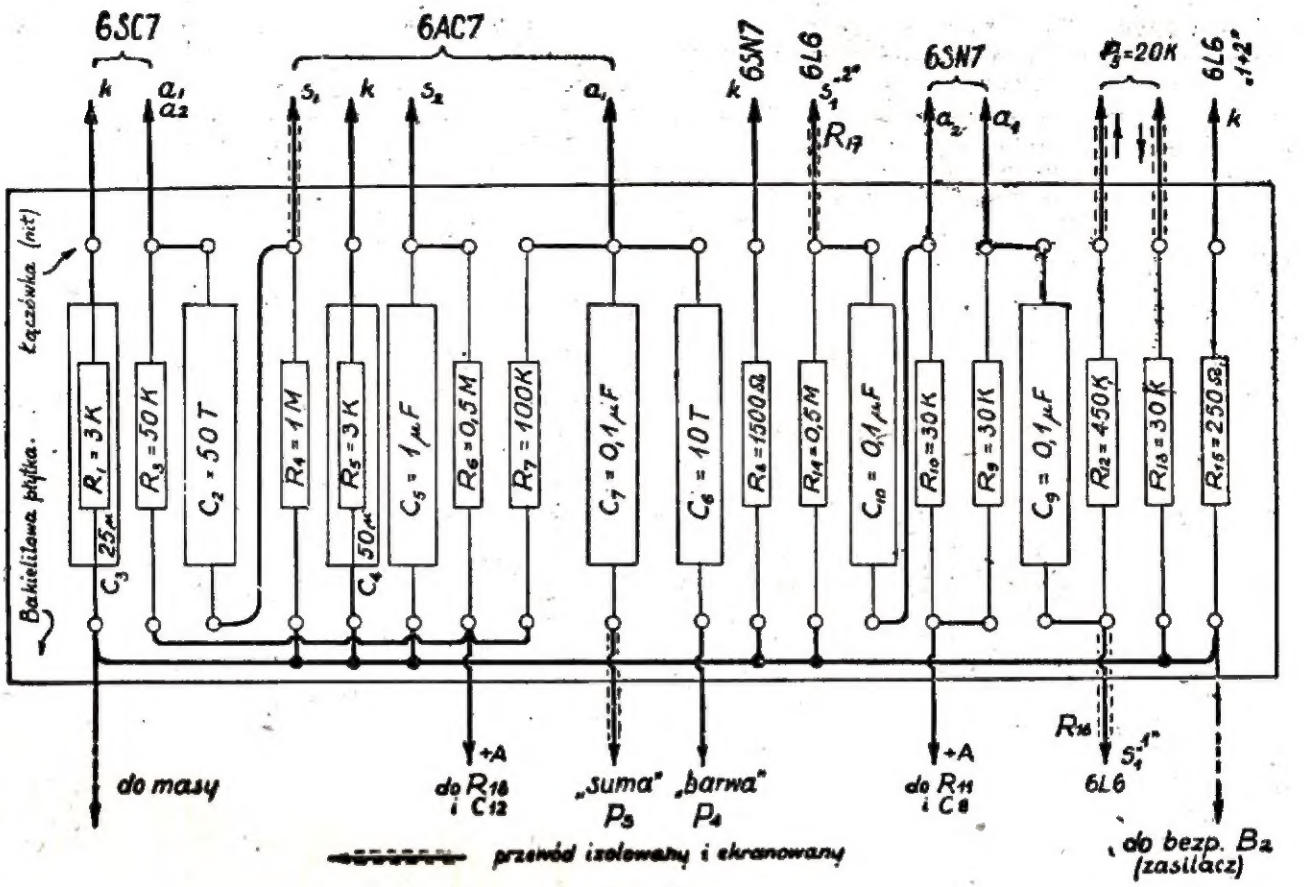


Rys. 4

Po wyjściu z lampy 6SC7 napięcia, wydzielone na oporze $R_3 = 50\,k\Omega$, kierowane są poprzez kondensator C_2 = 50 000 omów (50T) do siatki sterującej (s_1) następnej lampy 6AC7. Lampa ta wzmacnia otrzymane napięcia i skolci kieruje je do siatki lampy 6SN7. Siatka sterująca (s_1) tej lampy otrzymuje te napięcia poprzez kondensator C_7 = 0,1 µF i potencjometr $P_4 = 0{,}5$ MΩ, którym reguluje się ogólny poziom wzmocnienia całego wzmacniacza. Potencjometr ten nosi nazwę „sumującego" gdyż do niego dochodzą (po wzmocnieniu dokonanym w poprzednich obwodach) napięcia zmieszane, powstałe po odpowiednim wyregulowaniu potencjometrów P_1 P_2 i P_3.

Dla poprawiania brzmienia audycji zastosowany został również potencjometr $P_4 = 100$ kΩ włączony w mostku z kondensatorem C_6 = 10 000 pF między anodę lampy 6AC7 i uziemioną podstawę („masę") wzmacniacza.

Po wyjściu z lampy 6SN7 napięcia, uzyskane z anody „a_1", sterują 1-szą lampę 6L6 stopnia mocy, natomiast napięcia z anody „a_2" sterują 2-gą lampę



Rys. 2.

6L6 tego stopnia. Opis działania i montaż stopnia mocy wraz z lampą odwracającą fazę (6SN7) niczym się nie różni od opisu działania i montażu podanej już uprzednio przystawki „3L".

Zasilanie tego stopnia również jest identyczne z zasilaniem przystawki, natomiast lampy przedwzmacniacza (6SC7 i 6AC7) uzyskują napięcia dla anod i siatki pomocniczej zmniejszone na oporze $R_{18} = 100$ k Ω, który wraz z kondensatorem elektrolitycznym $C_{12} = 16$ µF tworzy dodatkowy filtr wygładzający napięcie otrzymane z zasilacza. Dzięki temu filtrowi wzmacniacz pracuje wyjątkowo czysto bez ewentualnego przydźwięku sieci słyszalnego z głośników.

Zasilanie wzmacniacza dokonywane jest z sieci prądu zmiennego poprzez transformator dający odpowiednie napięcia dla żarzenia lampy prostowniczej 5Y3 i wzmacniających oraz napięcia dla zasilania anod lampy prostowniczej.

Oporniczek regulowany tzw. „entbrummer", podobnie jak w przystawce, ustawia się jednorazowo na minimum przydźwięku i już nim się nie porusza. Pozostałe połączenia nie różnią się w niczym od połączeń w zasilaczu przystawki.

MONTAŻ

Montaż wzmacniacza rozpoczyna się podobnie jak i w przystawce — od zasilacza. Po jego zmontowaniu łączy się najpierw końce uzwojenia wtórnego (na transformatorze sieciowym) przeznaczonego do żarzenia lamp wzmacniających — z odpowiednimi sprężynkami w podstawkach lampowych wszystkich lamp. Łącząc włókna żarzenia lamp z transformatorem przed wykonywaniem innych połączeń ma się pewność, że nie zrobi się pomyłki, która by mogła narazić lampy na uszkodzenie. Następnie w celu uproszczenia w wykonywaniu połączeń należy przygotować bakelitową płytkę, na której wg. wzoru podanego na rys. 2 trzeba przymocować i połączyć między sobą wymienione na rysunku opory i kondensatory. Mając już wykonaną płytkę łączy się końcówki jej przewodów z odpowiednimi częściami montażowymi wzmacniacza. Kierując się schematem ideowym z rys. 1 oraz oznaczeniami na cokołach widzianych od spodu przedstawionymi na rys. 5, zmontowanie wzmacniacza nie powinno przedstawiać specjalnych trudności. Dla ułatwienia wykonania połączeń obwodu wejściowego wzmacniacza można posługiwać się fragmentem schematu montażowego przedstawionym na rys. 3. Należy również baczną uwagę zwrócić na ekranowanie metalową siatką, (która musi być następnie uziemiona przez połączenie z masą wzmacniacza) — wszystkich przewodów, a nawet jeżeli się uda, to i oporników oraz kondensatorków stałych znajdujących się w obwodach siatek sterujących wszystkich lamp wzmacniacza. Ekranowanie to usunie szkodliwy wpływ na te obwody innych obwodów przyczyniając się do stabilnej i prawidłowej pracy wzmacniacza.

Jeżeli specjalnej „koszulki" wykonanej z metalowych drucików nie będzie można w terenie nabyć, ekranowanie to można wykonać w ten sposób że na przewód znajdujący się w izolacji lub koralikach (takich, jakich używa się w kuchenkach elektrycznych) nawija się metalową folię z jednego rozwiniętego kondensatora stałego. Folię tę podobnie jak i koszulkę zakańcza się w pewnej odległości od końców przewodów aby uchronić przewody te przed ewentualnym z nią zwarciem, a tym samym przed unieruchomieniem wzmacniacza. Końce folii przymocowuje się do izolacji okręcając ją kilkakrotnie cieniutkim drucikiem, który następnie zostaje uziemiony.

Podstawę wzmacniacza można wykonać posługując się rys. 4. Ważną rzeczą jest prawidłowe ustawienie transformatorów. Transformatory te muszą być ustawione tak, jak to pokazano na rysunku, a więc w ten sposób, aby osie ich rdzeni były do siebie prostopadłe. Takie ustawienie w znacznej mierze usuwa wpływ ich pól magnetycznych na siebie. Aby ten wpływ jeszcze bardziej osłabić zastosowana została między nimi również przegroda wykonana z cynkowanej blachy żelaznej lub cynkowej o grubości 1 mm. Z takiej samej blachy wykonana jest podstawa wzmacniacza.

Jeżeli podstawa wzmacniacza zrobiona będzie z blachy żelaznej to przed umocowaniem na niej transformatorów należy podłożyć pod rdzenie kawałki preszpanu lub tektury aby nie dopuścić do zwarcia blaszek tych rdzeni z metalem podstawy.

Rys. 5 przedstawia widok cokołów lampowych od spodu. Tak samo są rozstawione sprężynki w podstawach lampowych patrząc na nie od spodu, a więc od wewnątrz podstawy. Oznaczenia sprężynek w tych podstawkach odpowiadają oznaczeniom na schemacie ideowym (rys. 1) co bardzo ułatwia prawidłowe wykonanie połączeń.

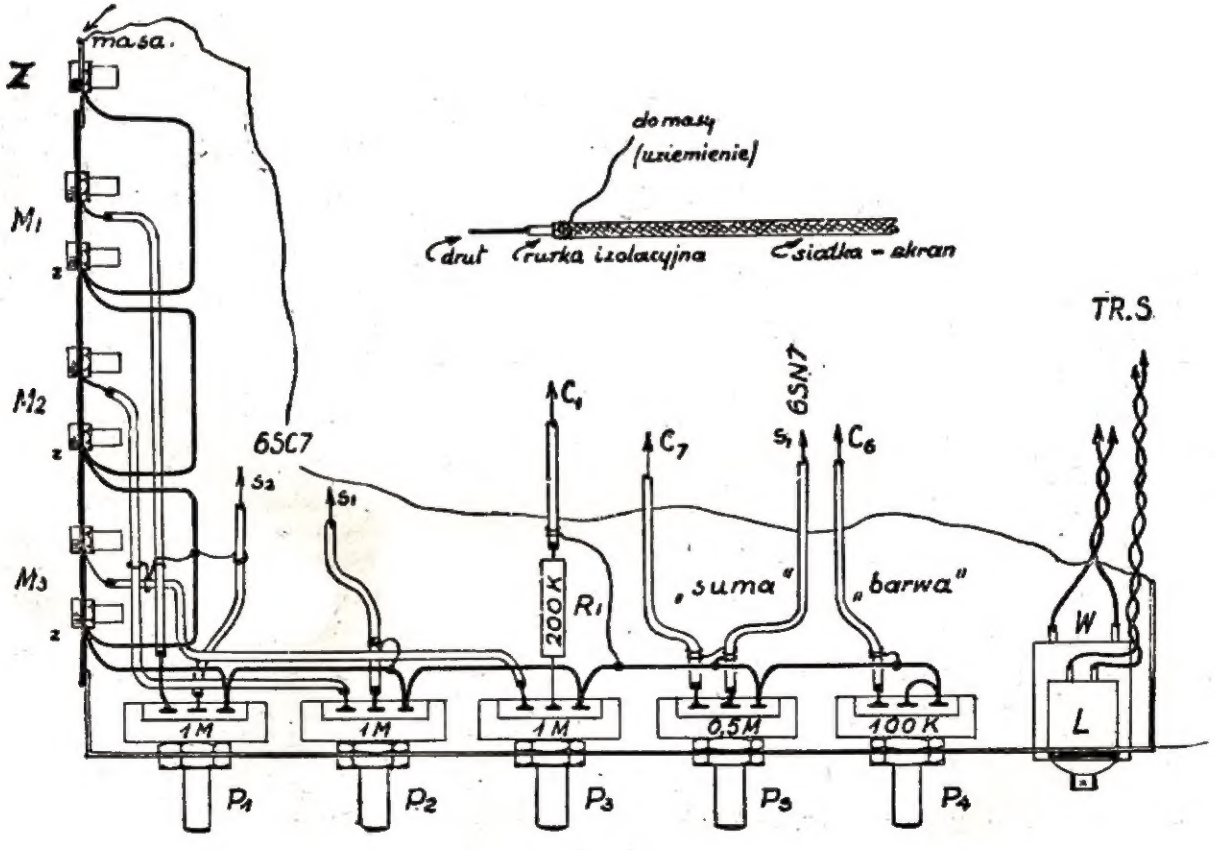
Transformatory można nabyć na rynku lub wykonać samodzielnie. Do wykonania transformatora sieciowego TR.S. użyć należy rdzenia składającego się z blaszek żelaznych izolowanych z jednej strony lakierem lub szelakiem o przekroju środkowej kolumny około 16 cm.^{2}.

Uzwojenie pierwotne nawinięte powinno być drutem w emalii o średnicy 0,6 (ew. 0.5) mm i posiadać zwojów 760 z odczepami: dla 100 V — na 350 zwoju, dla 110 V — na 420 zwoju, dla 120 V — na 460 zw. i dla 200 V — na 700 zw. Pełne napięcie 220 V włącza się na końcówki całego uzwojenia — (760 zw.).

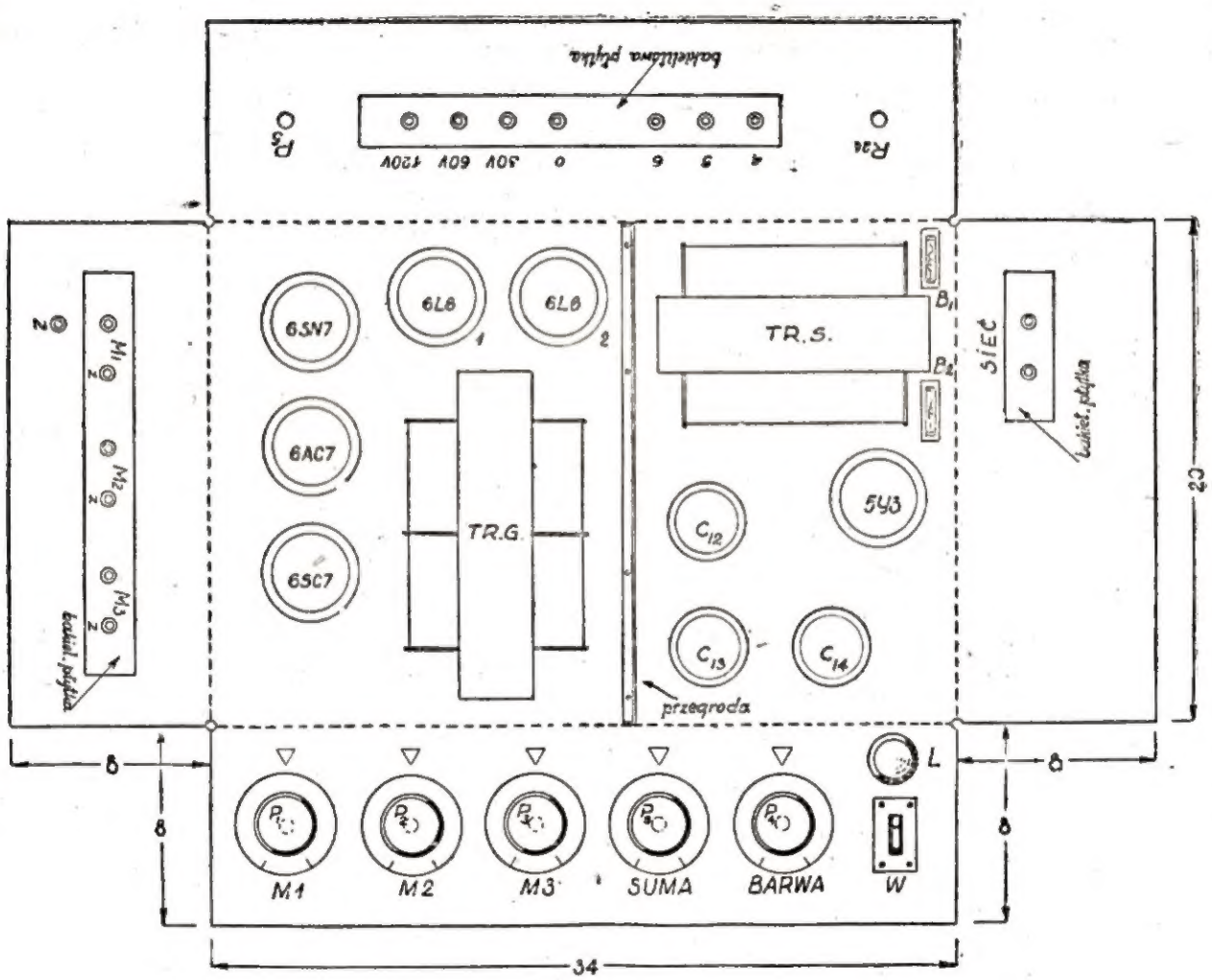
Odczepy te pozwolą korzystać z sieci, która posiada w ciągu całej doby napięcie niższe od nominalnego. Przy zniżanych chwilowo napięciach w sieci elektrycznej — **nie wolno** przełączać transformatora na niższe napięcie.

Uzwojenie wtórne wysokonapięciowe nawinięte powinno być drutem emaliowanym o średnicy 0,15 (ew. 0,12) mm. Musi ono posiadać 2600 zwojów z odczepem od środka uzwojenia czyli z 1300 zwoju.

Uzwojenie żarzenia lampy prostowniczej nawija się drutem emaliowanym o średnicy 1,2 (ew. 1,0) mm.



Rys. 3.



Rys. 4.

Posiadać ono powinno w przypadku stosowania lamp typów 5Y3, 5Z4, 5U4 lub 5U4C — 17 zwojów, zaś w przypadku żarzenia lampy AZ 12 — 13 zwojów.

Uzwojenie żarzenia lamp wzmacniających powinno być nawinięte takim samym drutem i posiadać ilość zwojów równą 21.

Pewne różnice między opisywanym transformatorem a transformatorem stosowanym w przystawce lampowej „3L" wynikają z większej ilości lamp pracujących we wzmacniaczu.

Transformator głośnikowy T R.G (wyjściowy) powinien posiadać rdzeń z blaszek podobnie wykonanych jak w transformatorze poprzednim z tym, że przekrój środkowej kolumny rdzenia wynosić będzie około 12 cm².

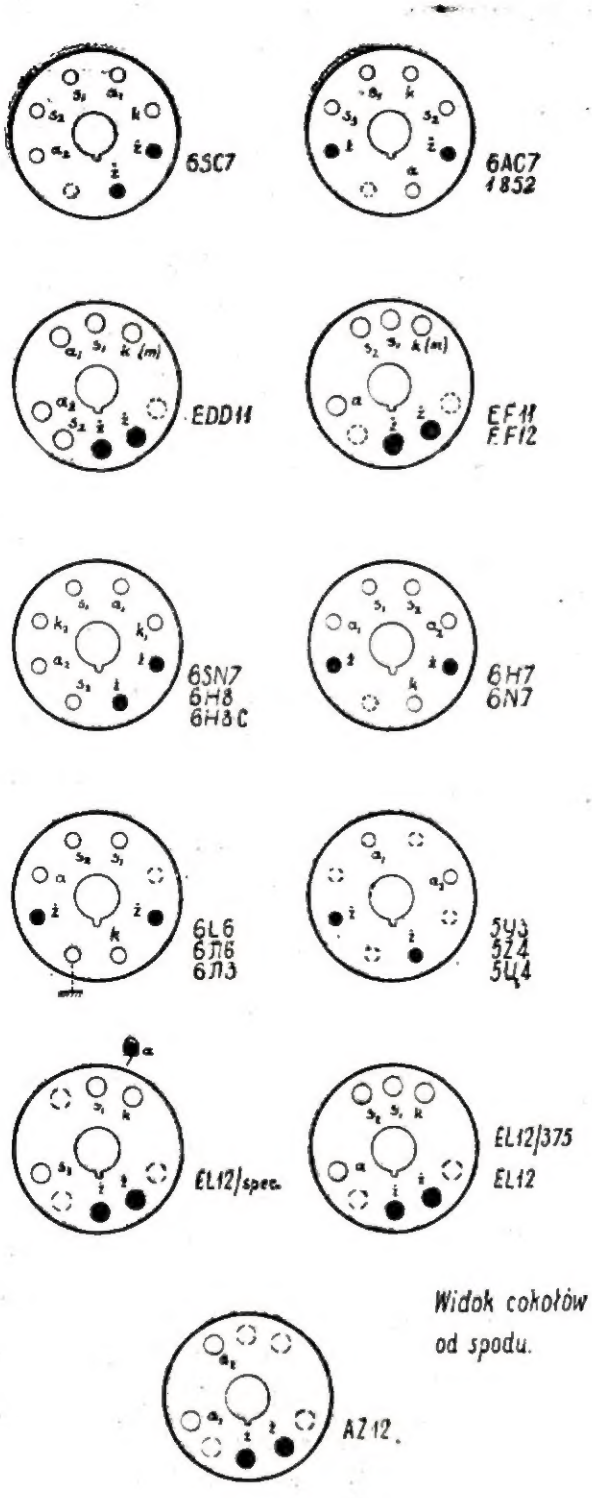
Uzwojenie pierwotne tego transformatora składa się z dwuch sekcji o jednakowej ilości zwojów Sekcje te nawija się obok siebie tworząc dwa identyczne uzwojenia. Nawijane być one muszą w tym samym kierunku tak, że obie te sekcje stanowią jedno uzwojenie. Łączna ilość zwojów wynosi 1800 (po 900 zwojów w każdej sekcji), nawiniętych drutem emaliowanym o średnicy około 0,3 mm. Ze środka tego uzwojenia, a więc w miejscu połączeń obu sekcji ze sobą, wyprowadzony jest odczep.

Pierwsze uzwojenie wtórne nawinięte na obu sekcjach pierwotnych posiada 130 zwojów wykonanych drutem w emalii o średnicy 0,8 mm, następnie 130 zwojów nawiniętych podobnym drutem lecz o średnicy około 0.5 mm, oraz 260 zwojów — z drutu emaliowanego o średnicy 0,3 mm.

Uzwojenia te łączą się ze sobą szeregowo tworząc jedno uzwojenie wtórne. Z miejsc połączeń uzwojeń tych ze sobą wyprowadzone są na zewnątrz odczepy. Całkowita więc ilość zwojów tego uzwojenia wynosi 520 — (dwa razy po 130 + 260).

Na końcówkach pierwszej części uzwojenia (130 zw.) uzyskuje się napięcia o częstotliwościach akustycznych w wysokości około 30 V; między pierwszą końcówką uzwojenia (początkiem) i drugim odczepem (260 zw.) — około 60 V; między tym samym początkiem uzwojenia i końcem całego uzwojenia (520 zw.) — około 120 V.

Drugie uzwojenie wtórne nawinięte na pierwszym uzwojeniu wtórnym posiada 85 zwojów z odczepami na 23 i 42 zwoju. Drut w emaliii użyty do nawi-



Rys. 5.

nięcia tego uzwojenia posiadać powinien średnicę około 0,15 mm.

Uzwojenie to daje małe napięcia potrzebne do zasilania głośników dynamicznych nie posiadających transformatorów przy obudowie.

Zwraca się uwagę, że nawijając opisane transformatory koniecznie trzeba zachować we wszystkich uzwojeniach te same kierunki nawijania zwojów.

W zakończeniu podajemy spis części montażowych.

1 podstawa wzmacniacza wykonana z blachy żelaznej cynkowanej lub cynkowej o grubości 1 mm. Wymiary podstawy: 34 cm × 20 cm × × 8 cm. Podstawa ta powinna mieć wykonane otwory według wymiarów podstawek lampowych i rozstawienia poszczególnych części składowych. Pożądane jest również aby posiadała ona zamykane dno i pokrywę osłaniającą cały wzmacniacz. Pokrywa ta powinna być z tyłu dziurkowaną aby wydzielane ciepło mogło uchodzić na zewnątrz.

1 transformator sieciowy. Napięcia sieci stopniowane od 220 V do 110 V. Uzwojenie anodowe: 2 ×360 V (ew. 350 V) o obciążeniu 150 mA. Uzwojenie żarzenia lampy prostowniczej: 6,3 V (lub 5V)/3 Amp. Uzwojenie żarzenia lamp wzmacniających: 6,3 V/4 ÷ 5 Amp.

1 transformator głośnikowy (wyjściowy). Dostosowany on musi być do pracy w układzie przeciwsobnym z lampami 6L6 i posiadać moc dla włączenia 25 watów obciążenia. Po stronie wtórnej dawać on musi napięcia o wysokości 30, 60, 120 V oraz (o ile to jest możliwe) napięcia do bezpośredniego zasilania głośników dynamicznych.

1 lampa typu 6SC7 lub EDD 11 ewentualnie 6N7, 6H8C

1 lampa typu 6AC7 lub 1852, EF 11, EF 12

1 lampa typu 6SN7 lub 6H7, 6H8C, 6N7

2 lampy 6L6 lub 6П6, 6П3, EL12/Spec., EL 12/375, (ew. EL 12 — mniejsza moc wyjściowa)

1 lampa prostownicza typu 5Y3 lub 5Z4, 5U4, 5Ц4C, AZ 12

3 potencjometry o oporze po 1 MΩ — P_1, P_3, P_6

1 potencjometr o oporze 100 kΩ — P_4

1 potencjometr o oporze 20 kΩ — P_5

1 potencjometr o oporze 0,5MΩ — P_2

Oporniki:

R_1 = 200 kΩ / 1 wat (W)
R_2 = 3000 omów (3 kΩ) / 1 ÷ 2W
R_3 = 50 kΩ / 1W
R_4 = 1 MΩ / 1W
R_5 = 3 kΩ / 1 ÷ 2W
R_6 = 0,5 MΩ / 1W
R_7 = 100 kΩ / 1W
R_8 = 1500 omów / 2W
R_9 = R_{10} = 30 kΩ / 1W
R_{11} = 5000 omów / 2W
R_{12} = 450 kΩ / 1W
R_{13} = 30 kΩ / 1W
R_{14} = 0,5 MΩ / 1W
R_{15} = 250 omów / 15W (w przypadku lamp EL 12/Sp. — około 90 omów)
R_{16} = R_{17} = 1000 omów / 1W
R_{18} = 100 kΩ / 2W

R_{19} = 2000 omów / 2W
R_{20} = 50 omów — regulowany („entbrummer")
R_F = 3000 omów / około 20W — drutowy

Kondensatory:

C_1 = 1 µF / 1500V (ew. 750V)
C_2 = 50000 pF / 1500 V
C_3 = 25 µF / 30V — elektrolityczny
C_4 = 50 µF / 30V — elektrolityczny
C_5 = 1 µF / 1500V (ew. 750V)
C_6 = 10000 pF / 1500V
C_7 = 0,1 µF / 1500V
C_8 = 1 µF / 1500V (ew. 750V)
C_9 = C_{10} = 0,1 µF / 1500V
C_{11} = 1 µF / 1500V (ew. 750V)
C_{12} = 16 µF / 550V — elektrolityczny
C_{13} = C_{14} = 32 µF / 550V — elektrolityczny
C_{15} = C_{16} = 10000 pF / 3000V

1 wyłącznik sieciowy, błyskawiczny
1 oprawka dla żaróweczki sygnalizacyjnej
1 żaróweczka sygnalizacyjna 6,3 V/0,3 A
6 podstawek lampowych odpowiednich do stosowanych lamp
16 gniazdek
2 oprawki do bezpieczników szklanych
2 bezpieczniki szklane, rurkowe na obciążenie 1 Amp.

Płytki bakelitowe, drut montażowy o średnicy minimum 0,8 mm w izolacji igielitowej lub gumowej, koszulka na ekranowanie przewodów, śrubki, muterki, cyna do lutowania, kalafonia (rozpuszczona w spirytusie) itp.

Mgr inż. T. Bzowski

Część XLI

Przed przystąpieniem do opisania części wielkiej częstotliwości odbiornika telewizyjnego, omówimy kanał telewizyjny tzn. przestrzeń częstotliwości zajętą przez stację telewizyjną.

Rozumiemy tu zarówno przesyłanie wizji, jak i dźwięku. W radiofonii zagadnienie przestrzeni częstotliwości zajętej przez stację nadawczą, jest proste. Stacja zajmuje pas równy podwójnej szerokości maksymalnej częstotliwości modulującej.

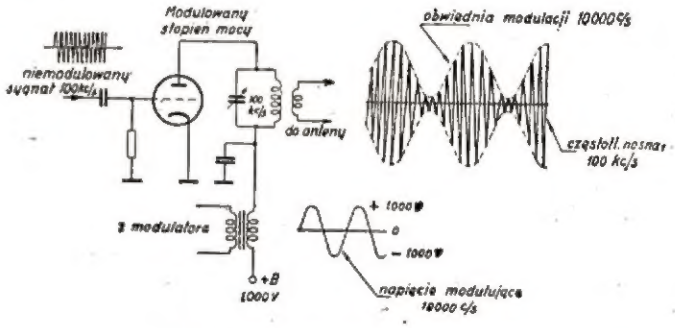
W telewizji sprawa się nieco komplikuje, gdyż mamy do czynienia z bardzo wysokimi częstotliwościami modulującymi (rzędu kilku Mc/s) oraz z jednoczesnym nadawaniem obrazu i dźwięku towarzyszącego.

Przeważnie nadajniki wizji i dźwięku pracują na różnych częstotliwościach, jednak są one położone obok siebie, aby można było po nastrojeniu na daną stację telewizyjną odbierać jednocześnie obraz i dźwięk należący do niego. Ze względu na zajęcie jak najmniejszego obszaru częstotliwości, odstęp między częstotliwościami nośnymi wizji i dźwięku, winien być możliwie najmniejszy, taki jednak, aby nie było wzajemnego oddziaływania.

Zagadnienie zajmowania jak najmniejszego pasa częstotliwości przez stację telewizyjną jest bardzo istotne, a to ze względu na możliwość umieszczenia jak największej ilości stacji w danym obszarze. Związane jest to z ogólnie panującą ciasnotą w eterze.

Wzgląd ten w dalszym ciągu zmusił do stosowania nadawania wizji z jedną wstęgą boczną (nadawanie jednowstęgowe), co w przybliżeniu pozwoliło na dwukrotne zwiększenie ilości stacji pracujących w danym pasie częstotliwości.

Właściwości nadawania jednowstęgowego omówimy krótko na poniższym przykładzie.

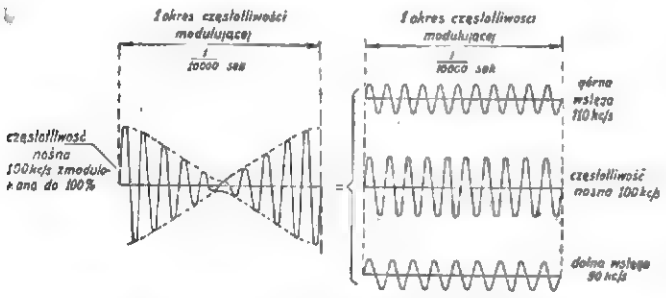


Rys. 1. Układ dla uzyskania modulacji amplitudy.

Na rys. 1 mamy stopień mocy wielkiej częstotliwości (nośnej), który jest modulowany w amplitudzie napięciem sinusoidalnym. Niech dla przykładu częstotliwość nośna wynosi 100 Kc/s, a modulująca 10 Kc/s. Dalej niech napięcie stałe zasilające stopień mocy oraz amplituda napięcia modulującego, wynoszą po 1000 V. W tym przypadku, otrzyma się 100% modulację, czyli przy szczycie dodatnim napięcia modulującego, amplituda napięcia względnie prądu fali nośnej wzrasta dwukrotnie, natomiast przy szczycie ujemnym — spada do zera. W pośrednich momentach czasu, amplituda wielkiej częstotliwoś-

ci przyjmuje wszelkie wartości odpowiadające sygnałowi modulującemu, tzw. obwiednia sygnału wielkiej częstotliwości posiada kształt sygnału modulującego.

Analiza matematyczna fali o modulowanej amplitudzie podaje, że przy 100% modulacji, składa się ona z trzech składników (rys. 2).



Rys. 2. Analiza fali o modulowanej amplitudzie.

Pierwszym składnikiem jest fala o amplitudzie i częstotliwości równej fali nośnej, a więc w naszym przykładzie 100 Kc/s.

Pozostałe dwa składniki, stanowią fale o częstotliwościach również sumie i różnicy częstotliwości nośnej i częstotliwości modulacji oraz o amplitudzie dwa razy mniejszej od amplitudy fali nośnej. W omawianym przykładzie, częstotliwości tych składników odpowiednio wynoszą 110 Kc/s i 90 Kc/s. Fale te noszą nazwę wstęg bocznych: górnej i dolnej.

Jak widać z powyższego, zagadnienie modulacji amplitudy można zatem, rozważać bądź jako jedną częstotliwość (nośną) z modulowaną amplitudą, bądź jako sumę częstotliwości nośnej i dwóch wstęg bocznych.

Dzięki zatem modulacji po obu stronach fali nośnej powstają wstęgi boczne o równych amplitudach.

Wynika stąd, że energia modulacji może się mieścić tylko w nowo wytworzonych wstęgach bocznych, które wskutek równych amplitud posiadają równe jej ilości, odnośnie informacji zawartych w modulacji.

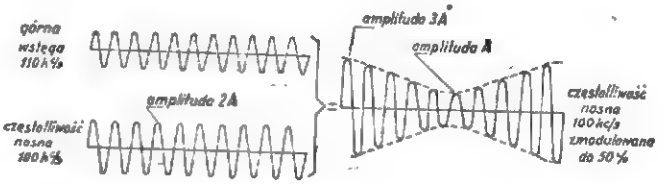
Możliwe jest zatem nadawanie tylko przy pomocy fali nośnej i jednej wstęgi bocznej górnej, względnie dolnej. Ten sposób nazywamy nadawaniem z jedną wstęgą boczną lub krótko — nadawaniem jednowstęgowym.

Praktycznie nadawanie jednowstęgowe osiąga się przez usunięcie jednej wstęgi bocznej za pomocą odpowiedniego filtru umieszczonego przed anteną. Rys. 3 podaje taki przykład. Suma fali nośnej i jednej z wstęg bocznych (górnej) daje sygnał o zmodulowanej amplitudzie, jednak głębokość modulacji jest juz inna. Dla przykładu 100% modulacji przy dwóch wstęgach bocznych, uzyskuje się tylko 50% modulacji przy jednej wstędze bocznej.

Obwiednię modulacji sygnału wielkiej częstotliwości, przy nadawaniu z jedną wstęgą boczną, można w przybliżeniu uważać jako taką samą jak przy nadawaniu z dwiema wstęgami. Występują tu pewne zniekształcenia obwiedni wyższych rzędów modulacji.

Jak i przy dwuwstęgowym nadawaniu obwiednia sygnału wielkiej częstotliwości z jedną wstęgą jest symetryczna względem osi Postępowanie zatem przy detekcji jest takie samo jak przy sygnale z dwiema wstęgami t. zn. można wykorzystywać górną lub dolną obwiednię.

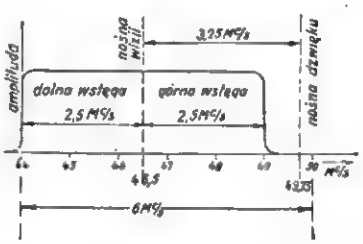
Przy modulacji fali nośnej sygnałem zawierającym różne częstotliwości składowe, jak to ma miejsce w telewizji, częstotliwości boczne rozmieszczone są symetrycznie po obu stronach częstotliwości nośnej. Jednowstęgowe nadawanie pozwala również zamiast wyżej omówionego, dwukrotnego zwiększenia ilości stacji telewizyjnych w danym obszarze, zwiększyć w przybliżeniu dwukrotnie wstęgę modulacji przy zachowaniu tej samej ilości stacji. Wpływa to oczywiście na podniesienie jakości obrazu nadawanego. Dla podkreślenia różnicy modulacji jedno i dwuwstęgowej podamy strukturę kanałów w obu przypadkach.



Rys. 3. Fala modulowana z jedną wstęgą boczną.

Strukturę kanału telewizyjnego dla modulacji dwuwstęgowej, podaje rys. 4. Całkowita szerokość jest równa 6 Mc/s. Przy maksymalnej częstotliwości modulacji 2,5 Mc/s (ca 400 linii) obszar zajęty przez wizję wynosi 5 Mc/s.

Dźwięk towarzyszący wizji, posiada modulację częstotliwości o dewiacji ±25 Kc/s w starszych stacjach i ±75 Kc/s – w nowszych. Aby nie było wpływu dźwięku na wizję własnego i sąsiedniego kanału,



Rys. 4. Kanał telewizyjny dla dwuwstęgowego nadawania.

odpowiednie odległości częstotliwości nośnej dźwięku muszą wynosić od 0,5 Mc/s do 0,75 Mc/s od maksymalnej częstotliwości wizji i 0,25 Mc/s od górnej krawędzi kanału. Wynika stąd, że odległość między częstotliwościami nośnymi wizji i dźwięku jest równa 3,25 Mc/s.

Na rys. 5a podana jest budowa kanału również o szerokości 6 Mc/s dla modulacji z jedną wstęgą.

Zawiera on w zasadzie jedną wstęgę modulacji łącznie z nośną wizji oraz dźwięk towarzyszący z modulacją częstotliwości.

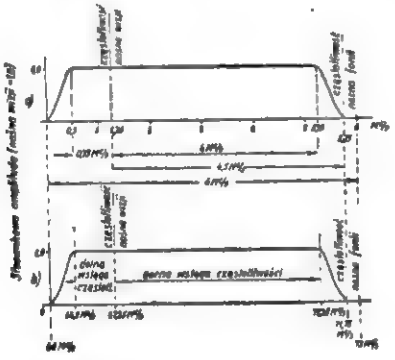
Częstotliwość nośna wizji, znajduje się w odległości 1,25 Mc/s od dolnej krawędzi kanału, natomiast nośna

dźwięku tak jak poprzednio, leży w odległości 0,25 Mc/s od górnej krawędzi kanału. Tutaj odległość między nośnymi częstotliwościami wizji i dźwięku wynosi 4,5 Mc/s, a maksymalna częstotliwość modulacji wynosi 4 Mc/s (ca 500 linii).

Na rys. 5b podany jest kanał telewizyjny w zakresie 66 ÷ 72 Mc/s z charakterystycznymi punktami częstotliwości.

Z porównania obu kanałów widać, że przy tej samej szerokości kanałów można polepszyć jakość obrazu, podnosząc maksymalną częstotliwość wizji z 2,5 Mc/s na 4 Mc/s co odpowiada zwiększeniu ilości elementów obrazu o ca 70%.

Wadą tego systemu nadawania jest konieczność stosowania filtru obcinającego wstęgę, jednak uzyskiwany efekt jest przeważający.



Rys. 5. Kanał telewizyjny przy modulacji jednowstęgowej.

Dla dalszego wyjaśnienia rys. 5 należy zaznaczyć, że ze względów technicznych nie można obciąć filtrem idealnie tylko jednej wstęgi przy jednoczesnym przepuszczeniu nośnej. Odcięcie może nastąpić na pewnym odcinku wstęgi usuwanej, jednak wprowadza to zniekształcenia fazowe.

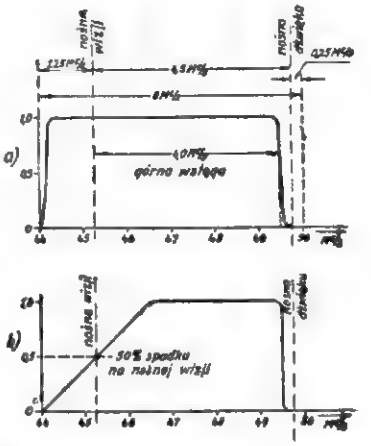
Z rysunku widać, że obcinanie wstęgi niepożądanej, odbywa się powyżej 0,75 Mc/s częstotliwości wizji. Jest to tzw. modulacja quasi-jednowstęgowa. Tutaj niepożądana wstęga obcina się na pewnej odległości od częstotliwości nośnej, właśnie dla zmniejszenia wpływu wywołanego zniekształceniami fazowymi.

Na pewnym odcinku symetrycznym po obu stronach nośnej występuje modulacja dwuwstęgowa. Ma to miejsce dla częstotliwości wizji od 0 do 0,75 Mc/s. Dla częstotliwości wizji zawartej od 0,75 Mc/s do 4 Mc/s mamy modulację jednowstęgową.

Gdyby odbiornik posiadał charakterystykę przepuszczania jednakową dla wszystkich częstotliwości, to w obszarze częstotliwości, gdzie występuje nadawanie dwustęgowe, otrzymalibyśmy dwukrotnie większą amplitudę, niż w obszarze nadawania jednowstęgowego. Pociągnęłoby to za sobą zniekształcenia w odbiorze. Aby tego uniknąć odbiornik musi posiadać charakterystykę, która tłumi małe częstotliwości uwypuklone przez nadawanie dwuwstęgowe.

Ogólny widok takiej charakterystyki podaje rys. 6b, usytuowanej względem kanału telewizyjnego — rys. 6a.

Charakterystyka opada po obu stronach nośnej wizji na przestrzeni 1,25 Mc/s od maksymalnej wartości do zera, przy czym dla nośnej wizji spadek wynosi 50%.



Rys. 6. a) kanał telewizyjny przy quasi-jednowstęgowym nadawaniu, b) charakterystyka odbiornika telewizyjnego.

Daje to w efekcie na wyjściu detektora, praktycznie równą amplitudę dla wszystkich częstotliwości wizji przy dopuszczalnych zniekształceniach fazowych.

Taka charakterystyka odbiornika pozwala zarówno na odbiór modulacji jedno jak i dwuwstęgowej.

Jak widać z tego, bardzo ważnę jest umiejscowienie częstotliwości nośnej wizji na charakterystyce odbiornika (50% spadku amplitudy).

Gdy częstotliwość nośna przesunięta jest w prawo od położenia podanego na rys. 6b, otrzymuje się uwypuklenie niskich częstotliwości wizji, a więc stosunkowe osłabienie wysokich częstotliwości wizji, czyli utratę szczegółów obrazu.

Przy przesunięciu nośnej wizji w lewo, osłabia się niskie częstotliwości wizji, co pociąga również zniekształcenia w tym obszarze. Wyżej opisany kanał jest typowym kanałem stosowanym przez Amerykę. Kanał przewidziany projektem norm dla Europy, posiada szerokość 7 Mc/s tzn. dalej rozstawione są częstotliwości nośne wizji i dźwięku. Kanał stosowany przez ZSRR różni się od europejskiego jeszcze większym odstępem między częstotliwościami nośnymi wizji i dźwięku, który wynosi 6.5 Mc/s. Ułatwia to usunięcie wpływu dźwięku na wizję. W związku z tym, całkowity kanał telewizyjny zwiększa się do 8 Mc/s.

Doświadczalna stacja telewizyjna w Warszawie, posiada kanał telewizyjny podobny do ZSRR tzn. o szerokości 8 Mc/s. Częstotliwość nośna wizji wynosi 89,25 Mc/s, zaś dźwięku towarzyszącego — 95,75 Mc/s. Dźwięk posiada modulację częstotliwości z dewiacją ± 75 Kc/s.

W końcu nadmienić należy, że dla transmisji częstotliwości wizji rzędu 4 Mc/s stosuje się bardzo wielkie częstotliwości na fali nośnej, praktycznie najmniej dziesięciokrotnie wyższe.

Dla telewizji przyznane są dwa pasy częstotliwości w granicach od 54 Mc/s do 216 Mc/s.

Wpływ pojemności wewnętrznych triody na wzmocnienie układu oporowego wzmacniacza

W poprzednim artykule nie wyczerpaliśmy do końca zagadnienia wpływu pojemności wewnętrznych triody C_{sk}, C_{sa}, C_{ak} na wzmocnienie układu oporowego. Doszliśmy jedynie do wniosku, że wskutek dużej stosunkowo pojemności wejściowej lampy trójelektrodowej w układzie oporowym: C_w, rzędu kilkudziesięciu (do 100 pF.) pikofaradów, musimy pamiętać o tym, aby oporność wewnętrzna generatora sterującego, załączonego do zacisków wejściowych siatka-katoda lampy była mniejsza od 0,1 M Ω jeżeli chcemy, aby lampa nie stanowiła jeszcze wyraźnego obciążenia dla generatora w zakresie najwyższych przekazywanych częstotliwości akustycznych, a tym samym nie tłumiła tonów wysokich.

Pojemność wejściowa lampy składa się z pojemności statycznej siatka-katoda C_{sk} oraz z pojemności dynamicznej: $C_d = C_{sa}(k+1)$

$$C_w = C_{sk} + C_{sa}(k+1) \quad 1)$$

przyczym „k" jest współczynnikiem wzmocnienia napięciowego lampy (dla triody $k \cong 0{,}8\ \mu$).

Ten szczegół należy mieć zawsze na uwadze przy projektowaniu układów wzmacniaczy małej częstotliwości.

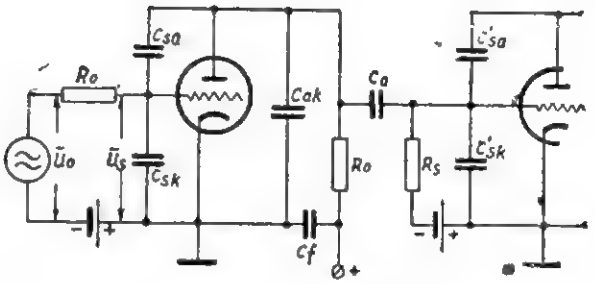
Zastanówmy się teraz jak zaprojektować elementy wzmacniacza oporowego, aby nie tylko otrzymać możliwie duże wzmocnienie napięciowe pojedyńczego stopnia lampowego, lecz przede wszystkim, aby wzmocnienie to było **równomierne** dla wszystkich częstotliwości w zakresie akustycznym (od 30 — 16.000 Hz).

Do takiego postawienia zagadnienia zmusza nas ta okoliczność, że układ oporowy wzmacniacza lampowego nie składa się z samych tylko oporów rzeczywistych lecz również z kondensatorów, które jak wiemy, posiadają dla prądów zmiennych oporność zależną od częstotliwości

$$X_a = \frac{1}{2\pi f C_a} \quad 2)$$

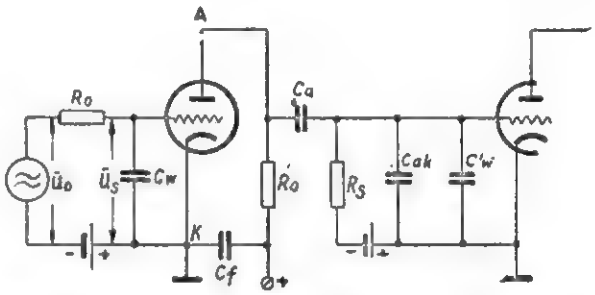
Na rys. 1. przedstawiony jest typowy układ oporowy wzmacniacza lampowego z uwzględnieniem pojemności wewnętrznych lampy.

Rys 2. przedstawia ten sam układ oporowy, z tą tylko różnicą, że pojemności C_{sk} i C_{sa} zastąpione są jedną wypadkową pojemnością wejściową lampy C_w w skład której wchodzą pojemności C_{sk} i C_{sa} zgodnie z wzorem 1.



Rys. 1. Schemat układu wzmacniacza oporowego.

W dalszym ciągu możemy układ z rys. 2. uprościć pod warunkiem, że rozpatrywać będziemy jedynie przebiegi zmienne w lampie. Przy takim założeniu możemy lampę zastąpić **generatorem** prądu zmiennego w układzie szeregowym lub równoległym. (O układach zastępczych lampy trójelektrodowej mówiliśmy szczegółowo w Nr 5 „Radioamatora" z roku 1952)



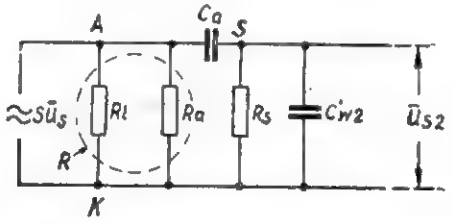
Rys. 2. Schemat uproszczony wzmacniacza oporowego.

Wygodniejszy dla naszych celów będzie układ zastępczy **prądowy** lampy trójelektrodowej (układ równoległy) dlatego też ten układ został zastosowany przy przekształceniu schematu z rys. 2. (Rys. 3.). W układzie tym przedstawiona jest lampa, sterowana napięciem zmiennym U_s jako generator prądu zmiennego, wytwarzający prąd źródłowy o natężeniu $I_o = S \cdot U_s$ [mA] i zabocznikowany oporem wewnętrznym lampy R_i (S — oznacza nachylenie statyczne charakterystyki lampy w punkcie pracy).

Jak widzimy na rys. 3. równolegle do oporu wewnętrznego lampy R_i między zaciskami: anoda-katoda lampy, leży opór anodowy R_a. Wynika to z rys. 2., jeżeli założymy, że pojemność kondensatora C_f jest bardzo duża, względnie jeżeli źródło napięcia anodowego (bateria anodowa lub prostownik sieciowy) posiada dla prądów zmien-

nych oporność wewnętrzną bardzo małą (do pominięcia wobec oporu anodowego R_a).

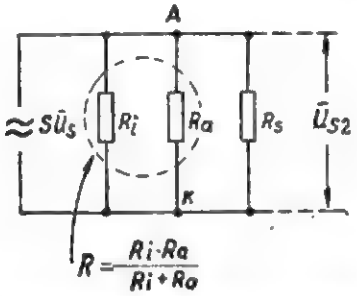
Opór siatkowy załączony jest równolegle do oporu R_a poprzez kondensator sprzęgający C_o. Wreszcie równolegle do R_s leży pojemność wejściowa C_{w2} następnej lampy, w skład której możemy również wliczyć pojemność anoda-katoda C_{ak} lampy poprzedzającej. Dla analizy matematycznej układu wygodnie jest podzielić cały zakres przenoszonych przez wzmacniacz częstotliwości akustycznych na trzy części, a mianowicie na zakres tonów niskich, na zakres tonów średnich i zakres tonów wysokich. Granice między tymi trzema podzakresami nie są ściśle określone. Możemy jednak za tony średnie uważać tony w zakresie od mniejwięcej 500 Hz, do 2000 Hz. Poniżej 500 Hz. mamy tony niskie, powyżej zaś 2000 Hz. rozciągają się tony wysokie. Rozpatrzmy zachowanie się układu (rys. 3) dla powyżej określonych trzech zakresów częstotliwości oddzielnie.



Rys. 3. Układ zastępczy wzmacniacza oporowego.

Najłatwiej jest rozpatrywać układ dla tonów średnich. W tym bowiem zakresie częstotliwości oporność kondensatora sprzęgającego C_o jest już tak mała w stosunku do oporu siatkowego R_s, że nie wywołuje ona wyraźnego spadku napięcia. Wobec tego w zakresie tonów średnich można uważać, że punkty A, S są zwarte ze sobą bezpośrednio. Możemy również nie uwzględnić w zakresie tonów średnich pojemności wejściowej C_w następnej lampy. Przyjmując bowiem orientacyjnie 100 pF. jako wielkość tej pojemności, przekonujemy się, że oporność pojemnościowa wejściowa następnej lampy wynosi dla częstotliwości średniej 1000 Hz:

$$3)\quad X_w = \frac{1}{2\pi f \cdot C_w} = \frac{10^{12}}{6{,}28 \cdot 10^3 \cdot 100} = \frac{10^7}{6{,}28} \sim 1{,}5\ M\Omega$$



Rys. 4. Układ zastępczy dla tonów średnich.

Najłatwiej jest rozpatrywać układ dla tonów średnich. W tym bowiem zakresie częstotliwości oporność kondensatora sprzęgającego C_o jest już tak mała w stosunku do oporu siatkowego R_s, że nie wywołuje ona wyraźnego spadku napięcia. Wobec tego w zakresie tonów średnich można uważać, że punkty A, S są zwarte ze sobą bezpośrednio. Możemy również nie uwzględnić w zakresie tonów średnich pojemności wejściowej C_w następnej lampy. Przyjmując bowiem orientacyjnie 100 pF. jako wielkość tej pojemności, przekonujemy się, że oporność pojemnościowa wejściowa następnej lampy wynosi dla częstotliwości średniej 1000 Hz:

$$3)\quad X_w = \frac{1}{2\pi f \cdot C_w} = \frac{10^{12}}{6{,}28 \cdot 10^3 \cdot 100} = \frac{10^7}{6{,}28} \sim 1{,}5\ M\Omega$$

co jest do pominięcia w stosunku do wypadkowej oporności, połączonych ze sobą równolegle — oporów R_i, R_a, R_s, która jest rzędu kilkudziesięciu tysięcy omów.

W rezultacie więc układ uproszczony dla tonów średnich przedstawi się tak jak na rys. 4.

Dla tego zakresu tonów bardzo łatwo obliczyć wzmocnienie napięciowe „k", czyli stosunek napięcia wyjściowego $\bar{U}_{s2}$ działającego na siatkę lampy drugiej do napięcia wejściowego $\bar{U}_s$ sterującego lampę pierwszą.

$$4)\quad \bar{k}_m = \frac{\bar{U}_{s2}}{\bar{U}_s}$$

Oznaczyliśmy wzmocnienie napięciowe dla tonów średnich przez k_m ponieważ jest to wzmocnienie maksymalne, jakie możemy przy pomocy tego układu otrzymać. Dla pozostałych dwuch zakresów, a więc dla tonów niskich i wysokich, jak się przekonamy, wzmocnienie napięciowe jest mniejsze od wzmocnienia dla tonów średnich.

Żeby obliczyć współczynnik wzmocnienia „k_m" według wzoru 4) należy obliczyć napięcie $\bar{U}_{s2}$ uzyskane na oporze wypadkowym $R_i \| R_a \| R_s$. Dla uproszczenia rachunków możemy opory R_i i R_a załączone równolegle zastąpić jednym oporem wypadkowym: R:

$$5)\quad R = \frac{R_i \cdot R_a}{R_i + R_a}$$

W normalnych układach oporowych z lampą trójelektrodową dla otrzymania optymalnych warunków pracy projektujemy opór anodowy R_a przeważnie 4-krotnie większy od oporu R_i

$$6)\quad R_a = 4 \cdot R_i$$

Przy takim założeniu:

$$7)\quad R = \frac{R_i \cdot R_a}{R_i + R_a} = \frac{4 \cdot R_i^2}{R_i + 4 \cdot R_i} = \frac{4}{5} R_i = 0{,}8\ R_i$$

Opór wypadkowy, przez który przepływa prąd $\bar{S}\bar{U}_s$ jest równoległym połączeniem oporu R i oporu siatkowego R_s

$$8)\quad R_w = \frac{R \cdot R_s}{R + R_s} = \frac{0{,}8 \cdot R_i \cdot R_s}{0{,}8 \cdot R_i + R_s}$$

Przeważnie opór siatkowy R_s jest rzędu (0,5 — 1) MΩ, podczas gdy opór wewnętrzny triody jest rzędu 25000 Ω. Opór siatkowy jest więc od 20 do 40 razy większy od oporu wewnętrznego lampy. Załóżmy w najgorszym razie:

$$9)\quad R_s = 20 \cdot R_i$$

Podstawiając tę wartość do 8) otrzymamy;

$$10)\quad R_w = \frac{0{,}8\ R_i \cdot 20\ R_i}{0{,}8\ R_i + 20\ R_i} = \frac{16}{20{,}8} R_i \cong 0{,}8\ R_i$$

Widzimy, że załączenie oporu siatkowego R_s równolegle do R nie zmienia praktycznie oporu wypadkowego.

Napięcie U_{s2} otrzymamy mnożąc prąd źródłowy S U_s przez wypadkowy opór $R_w = 0{,}8\ R_i$ czyli;

$$11)\quad \bar{U}_{s2} = S \cdot \bar{U}_s \cdot 0{,}8\ R_i = 0{,}8\ .\ SR_i\ .\ \bar{U}_s$$

Ponieważ wiemy, że $S \cdot R = \mu$ wobec tego maksymalne wzmocnienie będzie

$$12)\quad k_m = \frac{\bar{U}_{s2}}{U_s} = 0{,}8\ \mu$$

Wzór powyższy znany jest nam z poprzednich rozważań na temat wzmocnienia napięciowego układu oporowego z triodą.

Przejdźmy teraz do zakresu tonów niskich. O charakterystyce przenoszenia decyduje w tym zakresie pojemność sprzęgająca C_a, której oporność pojemnościowa nie jest już do pominięcia wobec oporu siatkowego R_s.

Pojemność C_a razem z oporem siatkowym R_s tworzą dzielnik napięcia, który redukuje napięcie siatkowe U_{s2} w stosunku do napięcia otrzymanego na oporze R (rys. 5).

Jeżeli przez U_{AK} oznaczymy napięcie między zaciskami A, K, wówczas możemy napisać:

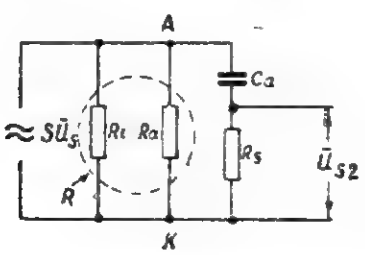
$$13)\quad \left|\frac{\bar{U}_{s2}}{\bar{U}_{AK}}\right| = \frac{R_s}{\sqrt{R_s^2 + X_a^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{X_a}{R_s}\right)^2}}$$

przyczym $$X_a = \frac{1}{2\pi f\ .\ C_a}$$

Ponieważ: $$\bar{U}_{AK} = S\ .\ \bar{U}_s\ .\ 0{,}8\ R_i$$

Wobec tego:

$$14)\quad U_{s2} = \frac{0{,}8\ S R_i\ .\ \bar{U}_s}{\sqrt{1 + \left(\frac{X_a}{R_s}\right)^2}} = \frac{0{,}8\ \mu}{\sqrt{1 + \frac{1}{(2\pi f \cdot C_a R_s)^2}}}$$



Rys. 5. Układ zastępczy dla tonów niskich.

Stąd wzór na wzmocnienie napięciowe w zakresie tonów niskich:

$$15)\quad k_1 = \frac{k_m}{\sqrt{1 + \frac{1}{(2\pi f\ .\ C_a R_s)^2}}}$$

Wzmocnienie tonów niskich zależy, jak widzimy, od częstotliwości f. Im niższa jest częstotliwość f tym większa jest wartość mianownika, a tym samym mniejsze wzmocnienie. Wzmocnienie spada zatem z częstotliwością. Spadek ten staje się wyraźny dopiero począwszy od pewnej częstotliwości f_d którą nazwać możemy **dolną** częstotliwością graniczną. Przez dolną częstotliwość graniczną układu rozumiemy tę częstotliwość f_d przy której wzmocnienie napięciowe k_1 spadnie do wartości 0,7 wzmocnienia maksymalnego. Nastąpi to wówczas, kiedy mianownik 15) będzie posiadał wartość $\sqrt{2}$ albo kiedy

$$16)\quad X_a = R_s$$

względnie kiedy:

$$17)\quad \frac{1}{2\pi f_d C_a} = R_s$$

Stąd wynika wzór na dolną częstotliwość graniczną:

$$18)\quad f_d \cong \frac{1}{2\pi \cdot C_a R_s}$$

Widać stąd, że dolna częstotliwość graniczna zależy nie od samego tylko kondensatora sprzęgającego C_a lecz również od oporu siatkowego R_s, ściśle mówiąc, zależy ona od iloczynu wielkości obu tych elementów C_a i R_s.

Iloczyn pojemności kondensatora C przez opór R załączony do jego zacisków, nazywamy „stałą czasu" tego kondensatora i oznaczamy grecką literą τ (tau).

W naszym przypadku stała czasu kondensatora C_a jest to iloczyn

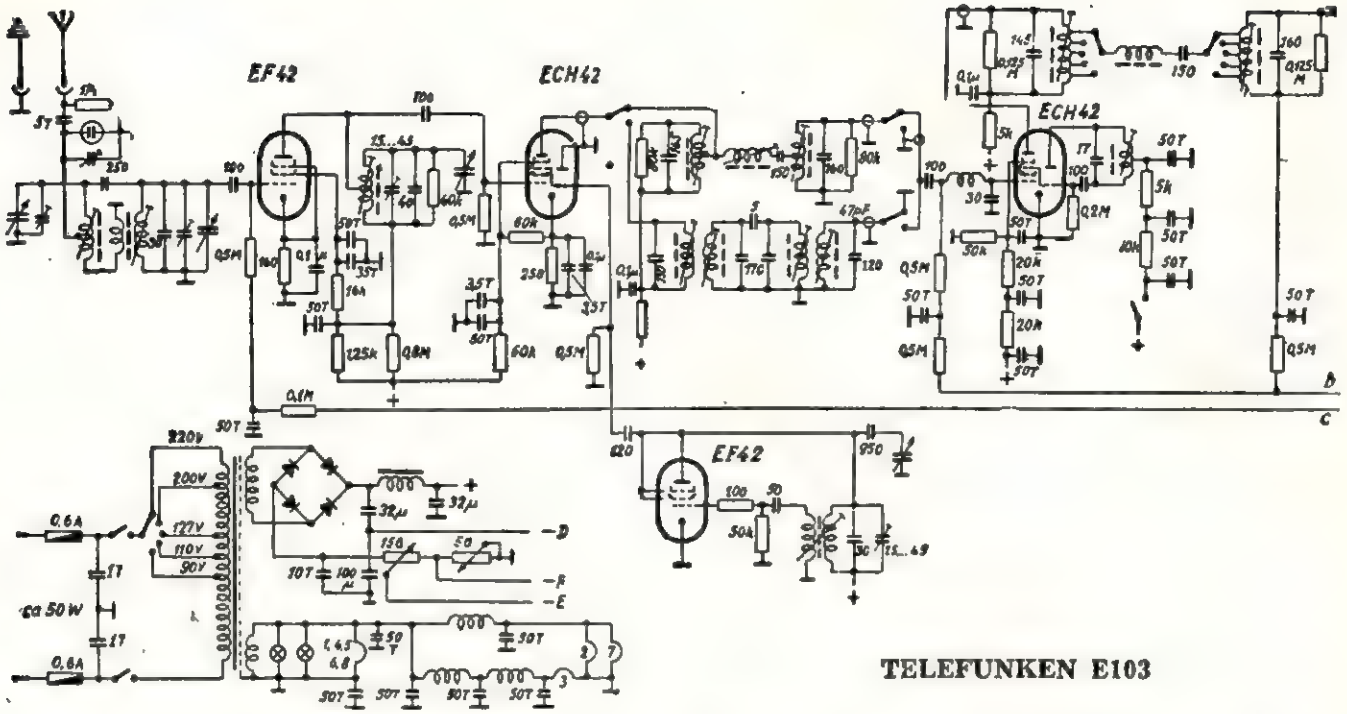
$$19)\quad \tau_a = C_a\ (R_s + R)$$

Ponieważ opór R jest bardzo mały w stosunku do oporu siatkowego R_s możemy pominąć R i napisać:

$$20)\quad \tau_a = C_a\ R_s$$

Podstawiając 20) do 18) wyrazimy dolną częstotliwość graniczną w zależności od stałej czasu kondensatora sprzęgającego C_a.

$$21)\quad f_d = \frac{1}{2\pi\ \tau_a}$$



TELEFUNKEN E103

oscylatora z tym, że nie ma tam cewek sprzęgających ponieważ wykorzystano układ Colpitts'a (dzielnik pojemnościowy). Do przełączania zakresów obydwu zespołów służy rozbudowany, wielopozycjowy przełącznik o bardzo jednak zwartej budowie.

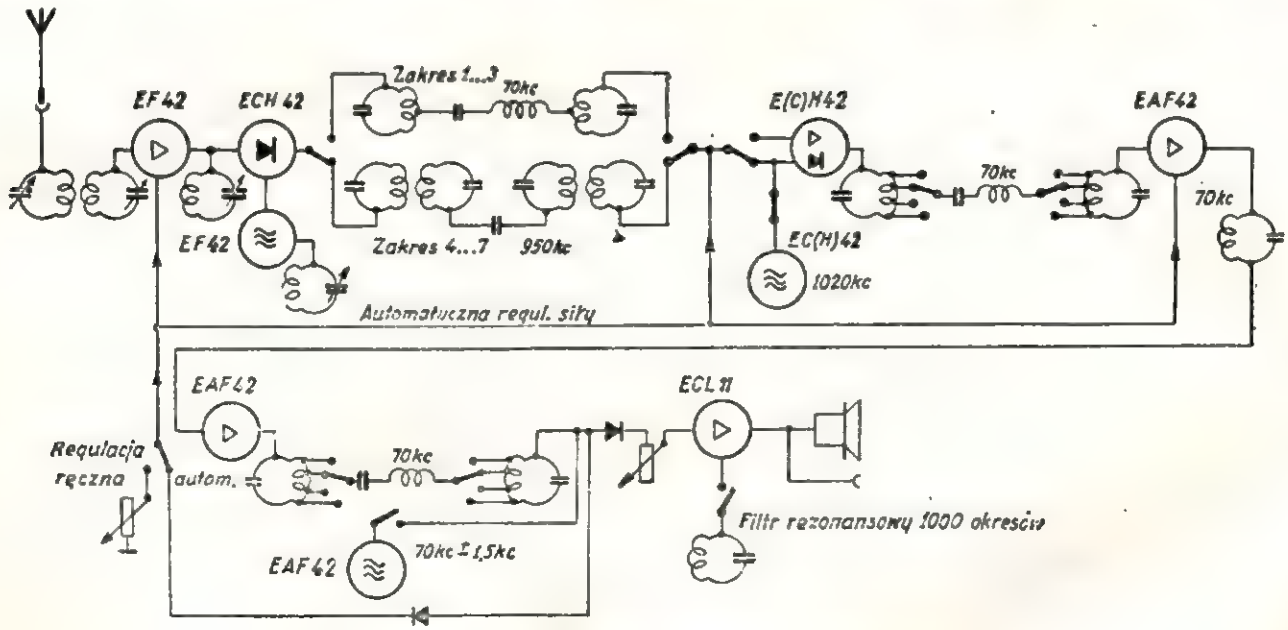
Po przemianie częstotliwości następuje wzmocnienie napięć częstotliwości pośredniej przy użyciu obwodów o wysokiej dobroci a tym samym i ostrej selektywności. Po detekcji i uzyskaniu napięć m. cz., następuje wzmocnienie tych ostatnich. Wzmacniacz m. cz. jest bardzo starannie opracowany i zaopatrzony w silne ujemne sprzężenie zwrotne z anody głośnikowej na anodę lampy wstępnej m. cz. W tym układzie ujemnego sprzężenia zwrotnego działa kontrola tonu, mianowicie na potencjometr 0,5 M w siatce lampy głośnikowej.

Zasilanie jest konwencjonalne, na filtrację położono duży nacisk.

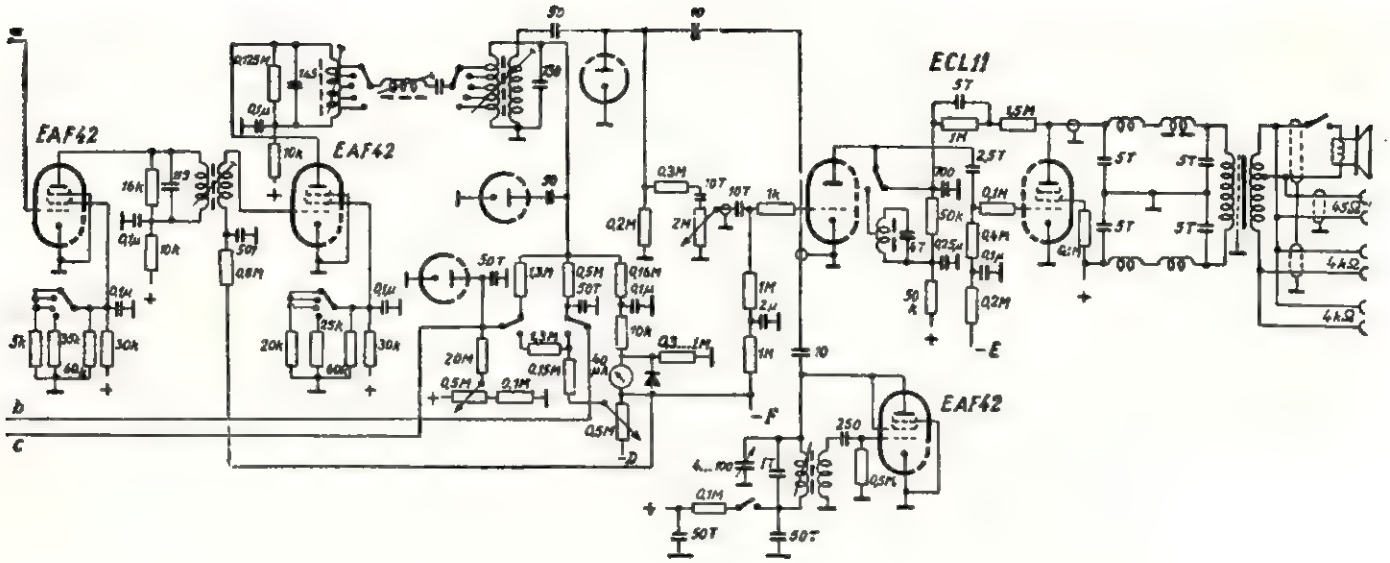
Jako drugi punkt naszego przeglądu chcielibyśmy podać Czytelnikom przykład nowoczesnego odbiornika nie radiofonicznego lecz komunikacyjnego.

Przyjrzyjmy się wpierw układowi „blokowemu" odbiornika z którego łatwo zrozumiemy zasadę jego działania.

Antena jest doczepiona do uzwojenia wstępnego obwodu strojonego, z którym sprzężony



TELEFUNKEN E103 (SCHEMAT BLOKOWY)



jest drugi obwód strojony, tworzący razem filtr wstęgowy. Również i w anodzie pierwszej lampy (ECH42) znajduje się obwód strojony na częstotliwość odbieranego sygnału, mamy więc stopień wstępny wzmocnienia w. cz.

Generator lokalny pracuje z lampą EF42 połączoną w triodę i dostarcza odpowiednich napięć do siatki trzeciej lampy przemiany częstotliwości (ECH42), której trioda jest nieczynna. Na trzech pierwszych zakresach fal (103—254, 245—590, 554—1370 KHZ) następuje przemiana odrazu na bardzo niską częstotliwość pośrednią 70 KHz. Obwody strojone tej częstotliwości są zestawione w filtr wstęgowy składający się z dwóch obwodów równoległych sprzężonych przy pomocy obwodu strojonego szeregowo. W ten sposób uzyskuje się zespół o bardzo ostrej selektywności.

Na krótszych zakresach fal (1,33—3,28; 3,18—6,9; 6,7—14,5; 14,1—30,4 MHz) przemiana następuje na wyższą częstotliwość pośrednią a mianowicie 950 KHz. Obwody strojone na tę częstotliwość są zestawione również w filtr wstęgowy, składający się aż z czterech poszczególnych obwodów, co również zapewnia bardzo ostrą selektywność.

Następna lampa (ECH42) spełnia na trzech pierwszych zakresach rolę prostego wzmacniacza w. cz. nastrojonego na częstotliwość 70 KHz. Obwody anodowe są zestawione podobnie jak w poprzednim wypadku, jednak istnieje możliwość zmiany sprzężenia a tym samym i stopnia selektywności. Na czterech dalszych zakresach lampa ta spełnia rolę drugiej przemiany częstotliwości, mianowicie z 950 na 70 KHz.

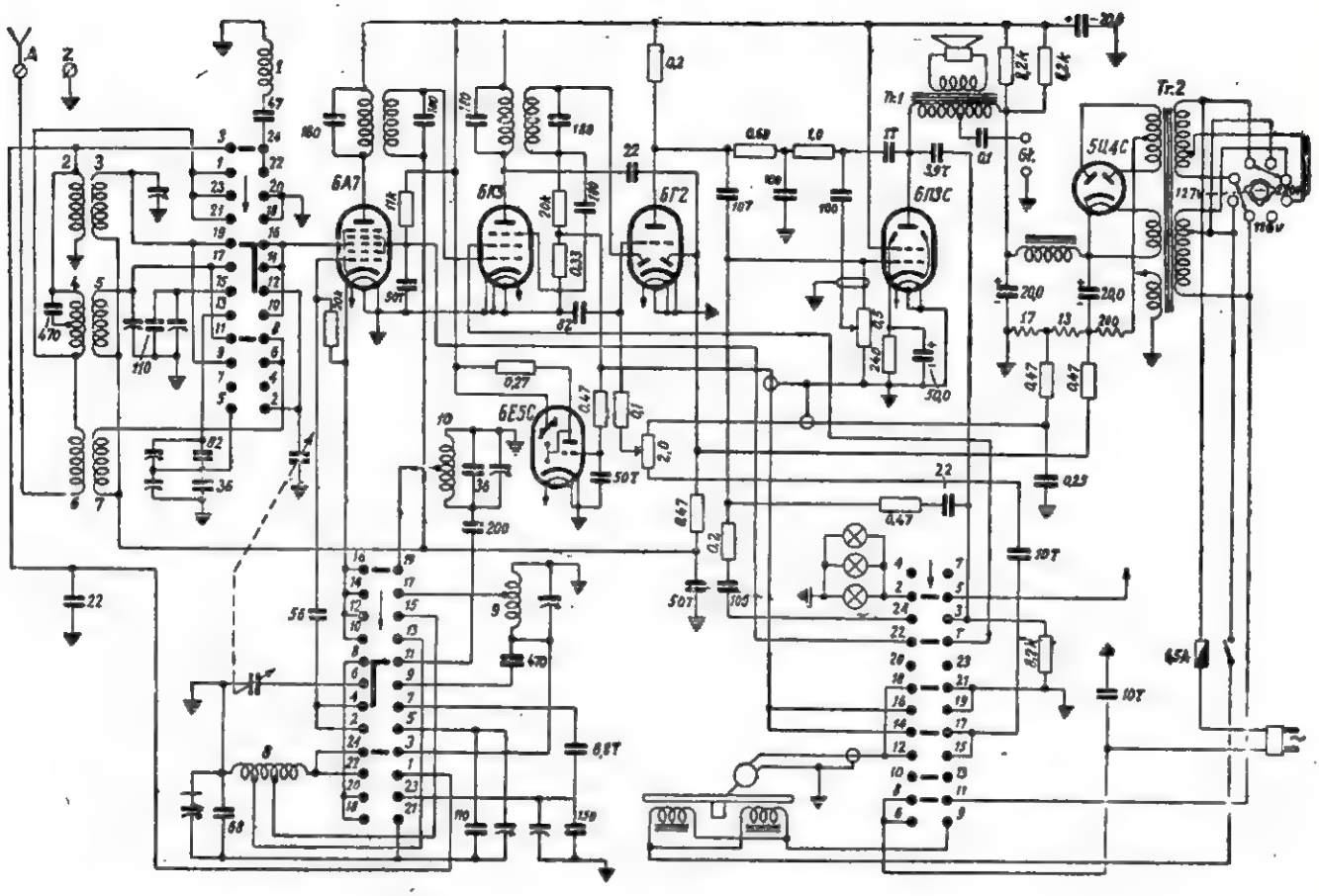
Następuje wzmocnienie napięć pośredniej częstotliwości 70 KHz. Pierwszy stopień z lampą EAF42 posiada obwód zwykły, zaś drugi ma obwód analogiczny do obwodu z lampy ECH42 o zmiennej selektywności, nastawianej wspólnie na obu obwodach.

Podwójna przemiana częstotliwości ma poważną zaletę w postaci ostrej selektywności. Dość powiedzieć, że w niniejszym układzie można nastawić selektywność w granicach $\pm 0{,}4$ do 8 KHz (dla spadku o 3 db), oczywiście dzięki specjalnie skonstruowanym i sprzężonym obwodom. Jednak podwójna przemiana częstotliwości jest przyczyną pojawiania się dość licznych punktów w odbiorze w których przeszkadzają gwizdy. Głównym powodem powstawania gwizdów, są harmoniczne obu oscylatorów i czyni się wszelkie kroki, aby ich było jak najmniej i o najniższej amplitudzie.

Z pośród trzech diod, jedna pracuje jako demodulator dla uzyskiwania modulacji m. cz., druga dostarcza napięcia kierunkowego dla automatycznej regulacji wzmocnienia, trzecia wreszcie daje „opóźnienie" (dozowane) pierwszej lampy wzmocnienia w. cz. W obwodzie diody regulacyjnej, znajduje się czuły przyrząd (40 μA) tzw. S-meter. z którego odczytać można wielkość odbieranego sygnału.

Przy odbiorze sygnałów niezmodulowanych, włącza się dodatkowy generator z lampą EAF42, nastrojony na częstotliwość zbliżoną do 70 KHz. Napięcie to, wprowadzone na diodę modulacyjną jest źródłem tonu o częstotliwości akustycznej, wysokość którego można regulować za pomocą małej pojemności zmiennej.

W odbiornikach komunikacyjnych, rozbudowana jest bardzo część wielkiej i pośredniej częstotliwości. Natomiast część małej częstotliwości odgrywa mniejszą rolę. Pracuje tu więc jedyna lampa ECL11, część triodowa której działa jako wzmacniacz bądź oporowy, bądź strojony na częstotliwość akustyczną 1000 Hz. Część pentodowa pracuje jako normalny wzmacniacz zasilający bądź głośnik, bądź linię przesyłową, bądź wreszcie słuchawki. Pomiędzy anodami obu lamp, załączony jest mostek ujemnego sprzężenia zwrotnego, zaś w obwodzie anodowym lampy końcowej znajduje się filtr dolnoprzepustowy, ograniczający zakres przepuszczanych częstotliwości do



URAL 52

5000 Hz, co aż nadto wystarczy do zrozumiałego odtwarzania mowy.

Zasilanie układu jest zupełnie proste. Zastosowano prostownik selenowy, dzięki użyciu którego odpada jedno uzwojenie żarzenia (lampy prostowniczej), a także uzyskuje się oszczędność na wielkości transformatora. Ujemne przednapięcia dla poszczególnych lamp pobiera się z oporów (nastawianych) włączonych w przewód ogólnego minusa. W żarzeniu zwraca uwagę zastosowanie filtrów dla zasilania włókien żarzenia obu zmieniaczy częstotliwości oraz generatora lokalnego w cz.

W sumie należy stwierdzić, że jako odbiornik komunikacyjny E103 jest raczej mało skomplikowany. Zawdzięczać to należy w pierwszym rzędzie zastosowaniu niskiej częstotliwości pośredniej i jej filtrów o dowolnie niemal nastawianej szerokości przepuszczanej wstęgi. Dzięki temu nie ma potrzeby stosowania filtrów kwarcowych.

Oprócz samego układu, wiele zależy w takim odbiorniku od samego wykonania. W omawianym np. modelu, cewki są przełączane za pomocą bębna w którym są one zawarte. W ten sposób połączenia są najkrótsze i używane cewki zawsze w najbliższym sąsiedztwie kondensatorów obrotowych. Obwody, zwłaszcza oscylatorów są termicznie stabilizowane przy pomocy kondensatorów o ujemnym współczynniku temperatury, kompensującym zmiany zachodzące w reszcie obwodu, a przede wszystkim w cewkach. Dobre też musi być ekranowanie, niski poziom szumów, inaczej bowiem nie będzie można wykorzystać pełnej czułości układu, wynoszącej 1 do 5 μ V przy odbiorze telefonicznym a nawet 0,1 do 0,5 μ V przy odbiorze telegrafiii nietonowanej.

MJR. RUDOLF GLIŃSKI

KRÓTKOFALOWCY WZOROWYMI ŁĄCZNOŚCIOWCAMI

Przyszli do wojska z fabryk i wiosek, są synami robotników i chłopów. Od pierwszego dnia rozpoczęcia zaszczytnej służby wojskowej wzięli się do pracy solidnie, szkolili się intensywnie, aby jak najprędzej opanować znajomość naszej współczesnej techniki łączności i poznać obsługę nowoczesnego sprzętu Dzięki ofiarnej pracy dowódców wyrastają spośród nich nowe kadry radiotelegrafistów, telegrafistów, telefonistów i radiotechników. W codziennym wysiłku szkoleniowym pokonują młodzi łącznościowcy żołnierskie trudy i znoje, świadomi swych szczytnych zadań jaki postawił przed nimi Naród w Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. Dochowując wierności złożonej przysiędze wojskowej, wiernie służą Ludowej Ojczyźnie.

*

Jesteśmy w N-tej jednostce łączności. W sali wyposażonej we wszelkie pomo-

ce naukowe, pododdział oficera Króla odbywa zajęcia z elektrotechniki. Temat: maszyny elektryczne. Zajęcia prowadzi dowódca plutonu. Po sprawdzeniu obecności przystępuje do zadawania pytań kontrolnych z poprzednich zajęć. Młodzi łącznościowcy przypominają sobie wiadomości pogłębione wczoraj na nauce własnej. Po chwili dowódca zadaje pytanie: „powstawanie SEM indukowanej w przewodniku". Odpowiada przodownik wyszkolenia, były krótkofalowiec szer. Michalak. W sposób zwięzły i jasny opisuje dokładnie, jak powstaje „SEM" indukowana w przewodniku Zdania jego są pełne obrazowości i bije z nich znajomość przerobionego tematu. Odpowiedział na bardzo dobrze. ZMP-wiec Michalak uczy się wzorowo, a także służy radą i pomocą słabszym kolegom. Dowódca zapytuje podwładnych czy zagadnienie jest dla wszystkich zrozumiałe. Powstaje szer. Kopeć, któremu nie wszystko jest jasne. Dowódca powtarza powstawanie SEM, rysując na tablicy magnes, magnetyczne linie sił i sam proces powstawania SEM indukowanej. Teraz szer. Kopeć zrozumiał zagadnienie dobrze i powtórzył bezbłędnie. Następnie dowódca przechodzi do wykładu. Mówi zwięźle i wyraźnie, ilustrując wykład wykresami na tablicy i objaśnieniami na schematach.

Łącznościowcy słuchają w skupieniu i wszystko co można notują w zeszycie, aby później na nauce własnej można było utrwalić sobie dokładnie wiadomości nabyte na dzisiejszym wykładzie.

✲

W tym samym czasie w sali służby ruchu „SES" siedzą nad blankietami radiogramów przyszli radiotelegrafiści. W słuchawkach rozbrzmiewają nadawane przez wykładowcę sygnały radiogramu: „ti—ti—ti—ta , ti—ta—ta, ti—ta, ti—ta—ti". Na sali panuje zupełna cisza. Słychać tylko sygnały w słuchawkach. Wykładowca nadaje sygnał „ec" młodzi radziści zdejmują słuchawki. Oficer Kutyła rozkazuje szer. Motyce przeczytanie odebranego tekstu. Szer. Motyka odebrał bez błędów. Na następnej godzinie odbywa się krótka klasówka. Oficer Kutyła na każdych zajęciach z „SES" stosuje klasówki z odbioru słuchowego, dzięki czemu zna dobrze poziom opanowania alfabetu Morse'a przez każdego żołnierza. Dzisiejszą klasówkę najlepiej wykonali szer. szer. Kula, Myszkowski i Luśnia. Nie ma w tym nic dziwnego, albowiem wszyscy trzej przed wstąpieniem do wojska byli członkami kółka krótkofalowców. Kilkuletnia działalność w ramach kółka krótkofalowców nie poszła na marne. Obecnie po zgłębieniu swoich wiadomości fachowych staną się niewątpliwie wzorowymi i przodującymi radiotelegrafistami pododdziału. Za kilka dni program szkolenia teoretycznego zakończy się i młodzi telefoniści oraz radziści rozpoczną praktyczne zajęcia w polu.

✲

Któregoś dnia kpr. Michalak jako d-ca drużyny łączności wraz z kilkoma kolegami został przydzielony do oddziału oficera K., udającego się w teren na zajęcia taktyczne. Po przyjściu na miejsce ćwiczeń kpr. Michalak został zawezwany do oficera K., gdzie otrzymał zadanie zbudowania w przeciągu 2 godzin węzła łączności oraz dwóch linii kierunkowych. Po otrzymaniu rozkazu kpr. Michalak sporządził krótki plan pracy i przydzielił poszczególnym kolegom indywidualne zadania. Koledzy zabrali się z miejsca do roboty. Jakkolwiek zadanie jest niełatwe — mówi kpr. Michalak to musimy go wykonać jak najstaranniej tak, ażeby dowódca był z nas zadowolony. Tym samym wykażemy, że nie darmo uczyliśmy się przez cały okres szkolenia teoretycznego. Wypowiedziane przez niego słowa trafiły do serc kolegów, którzy zapewnili, że powierzone im polecenia wykonają z honorem, że każdemu z nich jednakowo zależy, ażeby łączność została nawiązana przed ustalonym terminem.

Upłynęło zaledwie kilkanaście minut od rozpoczęcia budowy węzła, a już nasi łącznościowcy wykazali, że potrafią sumiennie wykonać powierzone im zadanie. Wszyscy pracowali zwinnie, wykazując znajomość swego rzemiosła wojskowego oraz zastosowując nabyte doświadczenia z poprzednich zajęć. Budowa węzła i maskowanie linii dobiega końca. Ostatni dowódcy kierunków meldują o zakończeniu budowy linii. W ten sposób budowa węzła została ukończona w myśl regulaminu — szybko i sprawnie. Mimo trudnych warunków młodzi łącznościowcy wzorowo wypełnili swój żołnierski obowiązek, wykazując przez to swą sprawność i gotowość bojową.

W tym samym czasie kiedy kpr. Michalak wraz ze swoją drużyną budował węzeł łączności, szer. Kula i Myszkowski pracowali jako dowódcy radiostacji przy pododdziałach piechoty ćwiczących w terenie. Po falach eteru płyną meldunki i komendy. Radziści dokładają wszystkich sił, aby zostały one przekazane sprawnie i szybko. Najbardziej wytężona praca w sieci radiowej wre z chwilą, kiedy pododdziały rozpoczynają natarcie. W czasie natarcia obydwie radiostacje pracują sprawnie, a meldunki są nadawane szybko i bezbłędnie. Natarcie zostało zakończone. Do dalszego wykonania zadania wiele przyczyniła się sprawna łączność radiowa. Po zakończeniu zajęć dowódca podziękował szer. Kuli i szer. Myszkowskiemu za należyte wykonanie swoich obowiązków, podkreślając rolę łączności radiowej w walce.

Kiedy po skończonych zajęciach pododdziały zbliżyły się do koszar z zainstalowanych na placu głośników popłynęły słowa komunikatu: „Na dzisiejszych ćwiczeniach taktycznych wyróżniła się drużyna ZMP-owca Michalaka oraz radziści szer. szer. Kula i Myszkowski. Życząc łącznościowcom dalszych sukcesów w szkoleniu poświęcamy im piosenkę: „Budujemy nowy dom".

NA PRÓBIE W STUDIO TELEWIZYJNYM

Wybierzmy się dzisiaj w odwiedziny do Instytutu Łączności w Warszawie, gdzie mieści się doświadczalna stacja telewizyjna. Pierwsze nasze kroki skierujmy do studia. Z korytarza wchodzimy do wielkiego pokoju, w którym ustawione są kamery, mikrofony i potężne reflektory. Na suwnicach wiszą baterie lamp fluoryzujących, obok spostrzegamy gruszkowate lampy rtęciowe. Na skutek tak silnego oświetlenia, w studio jest jasno jak w dzień. Ponieważ lampy mocno grzeją, mimo wentylacji panuje podniesiona temperatura.

Z garderób schodzą się do studia artyści, którzy będą brali udział w próbie telewizyjnej. Twarze ich są silnie wymalowane na kolor jasno-brązowy,

Przejście sygnału wywoławczego na speakerkę jest bardzo proste. Kamera nastawiona na sygnał jedzie na dół.

usta mają barwy śliwkowej, brwi i rzęsy mocno podczernione. Widz przy odbiorniku wcale tego nie zauważy. Oglądać będzie zupełnie naturalne twarze. Natomiast twarz nie ucharakteryzowana może wydać się mu jakaś nieprawdziwa, blada, bez ust. Okazuje się, że kamera chwyta kolory po swojemu — zupełnie inaczej niż fotografia. Na ekranie telewizyjnym czerwona barwa i żółta wydają się jednakowe. Kolory więc muszą być troskliwie dobrane — w dekoracjach, kostiumach i szminkach.

Wykonawcy zajmują miejsca na scenie, speakerka zasiada przy stoliku. Za chwilę rozpocznie się generalna próba programu telewizyjnego. Ponieważ nie mamy jeszcze aparatury, która by pozwoliła na odtwarzanie filmu, widowiska nadawane są „na żywo", co wymaga długich i uciążliwych prób.

Kamery i mikrofony zostały już odpowiednio rozmieszczone. Przy kamerach stoją operatorzy, przy mikrofonach („żurawiach") — technicy akustyczni, przy reflektorach — oświetleniowcy.

Wszyscy mają na uszach słuchawki, przez które słuchają poleceń wydawanych z pokoju kontrolnego. Mieści się on obok studia i wnętrze jego widać przez ogromną szybę. Przy ekranach kontrolnych i aparaturze miksującej dźwięk siedzą — reżyser, mikserzy, inżynierowie, którzy sprawdzają i poprawiają jakość obrazu, manipulując pokrętłami i wydając rozkazy obsłudze studia.

Nad speakerką zawieszony jest sygnał wywoławczy doświadczalnej stacji telewizyjnej. Przed rozpoczęciem programu radiostacja nadaje muzykę z płyt (nadajnik foniczny) oraz ten właśnie sygnał wywoławczy (nadajnik wizji). Wówczas można odpowiednio wyregulować odbiornik, by jak najlepiej widoczny był obraz na ekranie, a głośnik dał najczystszy dźwięk. Na próbie, na sygnale kontrolnym wyregulowane zostały kamery i ekrany kontrolne.

Artyści na scenie telewizyjnej. Przy kamerze inż. Wanda Trzebunia.

Ale oto już wszystko zostało wyregulowane i ustawione. Kamera biorąca dotychczas sygnał wywoławczy jest skierowana na speakerkę W urządzeniu sygnalizacyjnym zabłysło zielone światełko. To pokój kontrolny daje znak: uwaga! Zaraz potem zapala się czerwona lampka, która zawiadamia, że należy zaczynać. W czasie, gdy brzmią słowa zapowiedzi, druga kamera ustawiona jest na drugą scenę, skąd transmitowany będzie fragment sztuki teatralnej. Przywykliśmy nazywać scenę zasłonięte kurtyną podium w teatrze. Tymczasem scena telewizyjna nie jest wcale podwyższona, a przestrzeń, po której mogą poruszać się wykonawcy zaznaczono liniami. Artyści na sygnał świetlny zaczynają grać i schodzą dopiero wtedy, gdy zgaśnie czerwone światełko.

Zajrzyjmy do pokoju kontrolnego, by dowiedzieć się, w jaki sposób robione jest „przejście" z jednej sceny na drugą. Na stole kontrolnym ustawione są ekrany, a jest ich akurat tyle, ile kamer pracuje w studiu. W czasie nadawania programu telewizyjnego zadanie obsługi polega na wybraniu jednego z obrazów i skierowaniu go do radiostacji — oczywiście w postaci impulsów elektrycznych. Na ekranach kontrolnych widzimy teraz speakerkę i scenkę, na której występują artyści. Gdy tylko skończy się fragment sztuki teatralnej, przyjmowanej przez dwie kamery — jedną z bliska, drugą z pewnego oddalenia (przez cały czas odbywa się zmiana, tzw. miksowanie obrazu, dzięki czemu odbiorca widzi raz całość, to znów poszczególnych wykonawców), wybierany jest znów portret speakerki.

Nie tylko jednak obraz ważny jest dla telewizji. Dźwięk towarzyszący wizji musi mieć bardzo wysoką jakość, a to ze względu na stację z modulacją częstotliwości, która — jak wiemy — zapewnia doskonały odbiór. Nie można dać w studiu telewizyjnym złych mikrofonów, odtwarzać „szumiących" płyt, telewizja bowiem stawia wykonawcom programu wymagania wcale nie mniejsze, niż radiofonia.

Przez szybę obserwujemy z pokoju kontrolnego dalszy przebieg próby. Obsługa aparatury kontrolnej sprawnie reguluje zmieniające się obrazy, dźwięki płynące z głośnika, wydaje polecenia „załodze" studia, która błyskawicznie wykonuje rozkazy, przesuwając kamery, mikrofony i reflektory. Wszystko jest opracowane, wypróbowane i dlatego próba odbywa się składnie. Jeżeli się jednak przypatrzymy dłużej pracy ośrodka telewizyjnego, zauważymy, że zatrudnia on bardzo dużo ludzi. Bo to co widzimy w studio, jest tylko nikłą częścią ogromu przygotowań. Przedtem jeszcze grupa autorów i redaktorów ułożyła scenariusz całego programu, wykonawcy nauczyli się na pamięć swoich ról, muzycy przygotowali oprawę muzyczną, scenograf dał projekt dekoracji i kostiumów, plastycy i graficy wykonali rysunki, ilustracje potrzebne do prelekcji, modelatorzy zbudowali dekoracje, krawcy uszyli kostiumy, charakteryzatorzy wypróbowali, jak mają wykonawców uszminkować i uczesać, lalkarze zrobili lalki i kukiełki dla telewizyjnego teatrzyku. A ilu pracowników technicznych zajętych było przy próbach! Jak wiele czasu pochłonęło przygotowanie krótkiego, bo trwającego pół godziny programu! Dziesiątki godzin wytężonej pracy zespołu technicznego i programowego, nie licząc zajęć indywidualnych.

Polskie centrum telewizyjne rozwija się. Inżynierowie i technicy Instytutu Łączności, redaktorzy i artyści Polskiego Radia, mając stworzone warunki dla swej pracy, zdobywają doświadczenie, by spełnić polecenie wydane przez Rząd PRL i Partię: oddać do użytku polskiego robotnika, chłopa i inteligenta nowe narzędzie socjalistycznego wychowania, i samokształcenia, źródło informacji i rozrywki — telewizję.

WYNIKI KONKURSU WSZECHNICY RADIOWEJ

W ubiegłym roku Wszechnica Radiowa ogłosiła konkurs na temat: „Jak Wszechnica Radiowa dopomogła mi w pracy zawodowej, społecznej i umożliwiła uzyskanie awansu społecznego". Sąd konkursowy postanowił przyznać pierwszą nagrodę w postaci trzylampowego odbiornika radiowego ob. Jeremu Dobrowolskiemu. Laureat konkursu był prostym robotnikiem, obecnie zaś jest kierownikiem ośrodka doświadczalnego na torfowiskach w Wiznach, gm. Rutki, woj. białostockiego.

Oto fragment pracy konkursowej ob. Dobrowolskiego: „Nie należałem do żadnej organizacji. Miałem początkowo nastawienie przedwojenne. Praca nie dawała mi żadnego zadowolenia. Za mądrego uważałem każdego bumelanta, który potrafił niespostrzeżenie opuścić pracę, wyspać się, a przy wypłacie otrzymywać tyle pieniędzy, co inni. Nie miałem żadnego celu przed sobą, nie widziałem żadnej przyszłości. Trzeba było kogoś, kto by mnie uświadomił i przełamał moje błędne nastawienie. I tu właśnie Wszechnica Radiowa odegrała poważną rolę w mym życiu. Naprowadziła mnie na drogę prawdy, uczyniła ze mnie człowieka pełnowartościowego, widzącego przed sobą cel życia i pracy dla dobra Ojczyzny".

Drugą nagrodę otrzymali: Bonifacy Uchto z Chodowa (200 zł) i Daniel Giniewski z Ząbkowic (200 zł). Prócz tego przyznano trzy nagrody po 150 zł, cztery nagrody po 100 zł i 20 wyróżnień książkowych.

Wielki udział słuchaczy Wszechnicy Radiowej w konkursie, bezpośredni i serdeczny stosunek, który znajdujemy w wypowiedziach uczestników świadczą o ogromnej popularności i wadze, jaką posiadają wykłady Wszechnicy wśród najszerszych rzesz polskich robotników, chłopów i inteligencji pracującej.

RYSZARD ROSSA
SP5AR

MATERIAŁY STOSOWANE W KONSTRUKCJACH RADIOAMATORSKICH

Część I

Budowa amatorskich urządzeń nadawczo-odbiorczych oraz przyrządów pomiarowych wielkich i małych częstotliwości wymaga użycia najróżnorodniejszych materiałów. Ogólnie biorąc materiały te można podzielić na grupy:

1). Dielektryki, które dzielimy na:
   a) ceramikę,
   b) masy plastyczne i żywice naturalne,
2) Metale.

Dielektryków, tzn. materiałów izolacyjnych, używamy wszędzie tam, gdzie trzeba oddzielić od siebie pewne zespoły urządzenia znajdującego się pod napięciem, lub gdy potrzeba oddzielić od siebie różne obwody. Jako przykład zastosowania dielektryków można podać lampę radiową, gdzie poszczególne elementy wewnętrzne są od siebie oddzielone materiałem izolacyjnym — ceramiką, dalej np.: obwody wielkiej częstotliwości, obwody anteny, obwody małej częstotliwości, kondensatory strojeniowe, opory, przełączniki, przepusty itd. Ponadto głównym zadaniem izolatorów jest mechaniczne utrzymanie konstrukcji.

WŁASNOŚCI I ZASTOSOWANIE CERAMIKI

Zastosowanie i znaczenie wyrobów ceramicznych przy najprzeróżniejszych konstrukcjach wzrosło ogromnie w okresie drugiej wojny światowej.

Obecnie najczęściej stosowanymi materiałami z ceramiki są: kalit, ardostan, kondensa C. F. N. i tempa S. T.

Głównymi zaletami tych materiałów jest przede wszystkim ich wielka wytrzymałość mechaniczna, duża odporność na działanie ciepła, minimalna rozszerzalność cieplna, wysoka stała dielektryczna, mały współczynnik cieplny, stosunkowo łatwe formowanie i obróbka fabryczna. Własności elektryczne podane są w tablicy 1, gdzie dla porównania umieszczono również inne dielektryki. Stała dielektryczna materiałów ceramicznych jest dużo większa niż innych dielektryków przez co ceramika nadaje się przede wszystkim do wyrobu kondensatorów. Współczynnik cieplny TKE jest to względna zmiana pojemności $\frac{\Delta C}{C}$ przy zmianie temperatury o jeden stopień C.

Stwierdzono, że współczynnik cieplny dla kalitu i tempy S jest dodatni, tzn., że ze wzrostem temperatury wzrasta pojemność (zresztą bardzo znacznie). Dla kondensy F. C. N. współczynnik ten jest ujemny. Przez odpowiednie dobranie kondensatorów z dodatnimi i ujemnymi współczynnikami cieplnymi można skompensować wpływ temperatury na zmianę pojemności. Przy dielektrykach bardzo ważnym jest, aby stosunek $\frac{\Delta C}{C}$ miał zawsze przebieg liniowy. Ma to właśnie miejsce przy materiałach ceramicznych, podczas gdy inne materiały, jak np. mika, posiadają stosunek $\frac{\Delta C}{C}$ zupełnie nierównomierny z przyrostem temperatury, czyli pojemność nagrzanego kondensatora po ochłodzeniu różni się od jego pojemności pierwotnej (przed ogrzaniem).

Dla prostych odbiorników sprawa ta nie jest brana w rachubę, lecz dla odbiorników wysokiej klasy nawet najdrobniejsze odchylenia pojemności wpływają na pogorszenie pracy całego odbiornika.

Jedną z dalszych charakterystycznych stałych elektrycznych jest tzw. współczynnik strat tgσ. Współczynnik ten wykazuje nam jakość dielektryków wielkich częstotliwości. Należy zwrócić uwagę na odróżnienie współczynnika strat tgσ od strat wynikających z oporności izolacji, które wynikają również i dla prądu stałego przyłożonego do dielektryka. Stratność izolacji tłumaczy się tym, że w odróżnieniu od przewodników (metali) w których elektrony poruszają się bardzo łatwo i szybko (gaz elektronowy metalu) w dielektrykach elektrony związane są elastycznie z bardzo małymi cząsteczkami materiału i z dużą trudnością „przeciskają się" przez dielektryk, czym spowodowana jest upływność. Straty na skutek prądu zmiennego (straty elektryczne) dielektryka wywołane są ruchem wahadłowym elektronów w takt przyłożonego napięcia zmiennego, przez co powstaje tarcie elektronów o cząsteczki dielektryka.

Na skutek strat dielektrycznych prąd ładujący I_c nie wyprzedza napięcia U o 90° lecz mniej, o kąt σ, którego tg jest miarą strat.

Kąt strat ma następującą zależność od I_R i I_c:

$$tg\sigma = \frac{I_R}{I_C} = \frac{I}{\omega C R} = \frac{1}{Q}$$

gdzie Q jest to współczynnik dobroci.

Współczynnik strat dla bardzo dobrych izolatorów wynosi 5 . 10, czyli 0,05%.

Z tablicy 1 wynika, że mika, kwarc i ceramika wyróżniają się niskim współczynnikiem strat, podczas gdy najczęściej używane dawniej materiały jak ebonit, pertinaks i bakelit są mało wartościowymi dla prac w zakresie krótko i ultrakrótkofalarstwa, pomimo, że materiały te bardzo dobrze izolują (wytrzymują wysokie napięcie).

Stratę mocy wyliczamy ze wzoru:

$$N = U_{IR} = U_{I \sin\sigma} = U_{Ic \, tg\sigma} = U^2 \omega C_{tg\sigma}$$

Z powyższego wzoru wynika, że straty będą tym większe, im większe będzie przyłożone napięcie, wyższa częstotliwość, większa pojemność i wyższy współczynnik strat.

Ceramika odznacza się małą zależnością współczynnika strat od częstotliwości, podczas gdy np. bakelit i partinaks mają przy wielkich częstotliwościach bardzo wysokie straty.

Współczynnik strat ceramiki zmienia się bardzo nieznacznie wraz ze zmianą wilgotności otoczenia, jednak dla wilgotności względnych większych niż 80%, współczynnik strat wzrasta znacznie.

Dla uniknięcia tego, często stosuje się lakierowanie powłok ceramicznych.

WŁASNOŚCI FIZYCZNE CERAMIKI

Kalit — jest żółtawego koloru. Na kondensatorach bywa oznaczany skrótem Ci. Kondensatory ceramiczne wykonane z kalitu są pokrywane lakierem koloru ciemno-zielonego, lub niebieskawo-zielonego. Najważniejszymi częściami wykonywanymi z kalitu są karkasy na cewki. Z uwagi na to, że współczynnik rozszerzalności cieplnej kalitu, miedzi lub srebra jest bardzo do siebie zbliżony, kalit stosuje się do wyrobu cewek najwyższej jakości. Karkasy maluje się tynkturą z rozpuszczoną zawiesiną proszku miedzianego lub srebra, a następnie całość wypala się w piecu elektrycznym. Z kalitu wykonywane są również rotory trimerów i kondensatory o małej pojemności.

Ardostan — posiada prawie identyczne własności jak kalit, różni się jedynie kredowo-białym kolorem.

Z **kondensy** — F C. N. wykonywa się różnego rodzaju kondensatory i rotory trimerów. Powłoka kolorowa kondensatorów wykonywanych z kondensy F jest jasno-zielona, z kondensy C — pomarańczowa. Oznaczenie literowe na kondensatorach: KCCO, KFCO i KNCO.

Z **Tempy ST** — wyrabiane są również kondensatory i rotory trimerów. Rotory mają odcień białawy. Kondensatory rurkowe oznaczone są TSV, TTH itp.

Najniższe straty dielektryczne jakimi odznaczają się tempy, pozwalają na użycie kondensatorów wykonywanych z tego materiału przy pracach na najwyższych częstotliwościach.

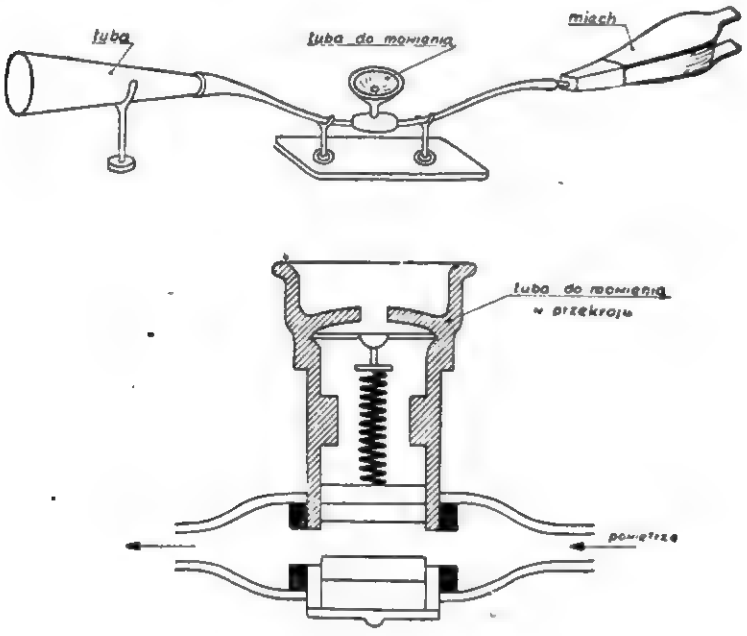
Mechaniczna obróbka ceramik jest stosunkowo łatwa, np. pręty kalitowe, ardostanowe można zeszlifować do potrzebnej średnicy na szlifierce karborundowej. Wadą ceramik jest niemożność wiercenia otworów. Na ceramiczne karkasy możemy zakładać miedziane lub mosiężne pierścienie po uprzednim ich nagrzaniu. Ułatwi to umocowanie odprowadzeń cewek, umożliwi przymontowanie karkasu do podstawy itp.

WŁASNOŚCI DIELEKTRYKÓW

Materiał	Ciężar właśc. g/cm³	Temp. mięk.	Stały w tem.	Współcz rozszerz. × 10 − 6	Przewod. cieplne	Stała dielektryczna	Absorbcja wody % 24 g	Współczynnik strat tg × 10 − 4 1 Mc	50 Mc	Współcz. cieplny TKE	Oporność właściwa om/cm	Napięcie przebicia kv, mm
Kwarc	2,21	1430	1150	45	0,0024	4,2	0	1 – 3	1,1	20	–	–
Szkło – cr.	2,48	1100	—	8,9	0,0025	6,2	0	5,9 - 110	–	–	–	–
Szkło – fl.	3,7	700	—	7,9	0,002	7	0	40	–	–	–	–
Szkło – pgr.	2,25	—	520	3,2	0,0027	4,5	0	20	–	–	–	–
Mika	2,8	1200	600	3 – 7	0,0018	7 – 7,3	—	1,7	1,7	+ 60 – 100	–	–
Mikanit	3,5	—	350	8 – 9	0,0014	6 – 8	0,035	9 – 25	–	–	10^{13}	10
Kalit	2,5	1700	—	7,8	–	6,5	0,1	5,8	–	+ 120 : 160	„	„
Tempa S.	—	—	—	ok. 8	–	–	—	1	–	+ 30 : 50	„	20
Tempa T.	—	—	—	–	–	–	—	1	–	0 ; – 200	–	–
Kond. F.	—	—	—	8	–	65 – 80	—	3 : 5	3,3	– 700 – 740	10^{16}	25
Kond. C.	—	—	—	–	–	–	—	—	2,8	„	–	–
Kond. N.	—	—	—	–	–	–	—	—	4,2	– 340 : 380	–	–
Porcelana	2,4	1600	1050	4 – 5	0,0025	6,2 – 7,5	0,1 – 1	72	85	+ 500 ; 600	10^{12}	20
Bakelit	cal. 5	—	125	28	0,0004	5,3	0.15	10 : 100	260	–	10^{13}	10
Pertinaks	1,35	—	125	30	0,0065	5,5	0,2 – 1	230 - 390	1000	–	–	–
Tekstolit	1,38	—	115	20	0,0005	5,6	0,7	1 00	–	–	5×10^{9}	10
Ebonit	1,15	70	65	ca 75	0,0004	2 – 3	0,02	20	–	–	10^{12}	2,6
Polystyren	1,05	90	75	70	0,0004	2,4 – 2,9	0,01	2	–	–	10^{7}	30
Pexiglas	1.19	—	90	70	0,0004	2,8	0,3	—	–	–	–	–
Celuloid	1,5	85	—	140	0,0003	4 – 7	2 – 3	520	–	–	10^{11}	15
Fibra	1,3	—	95	25	0,0011	4 – 5	30	500	–	–	–	–
Papier	—	—	—	–	–	ca 2,2	30	40	–	–	–	–
Drzewo	—	—	—	–	–	2,3	15	250	–	–	–	–
Dwutl. tyt	4 – 5	1600	–	7 – 8	–	90 – 170	0	9	–	–	10^{14}	15
Szellak	1,1	80	75	–	0,0006	2,5 – 4	0,1	1000	–	300	–	–

GŁOŚNIK BEZ MEMBRANY

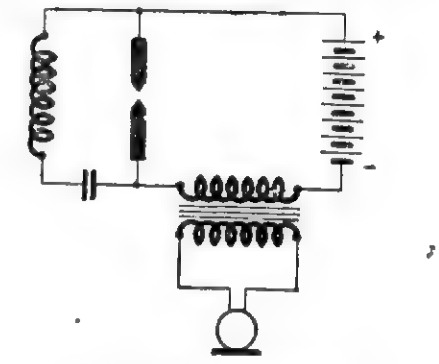
GŁOŚNIK DYNAMICZNY, jedyny jaki jest obecnie stosowany we wszelkich urządzeniach elektro-akustycznych, składa się z trzech zasadniczych części: cewki drgającej, magnesu stałego lub elektromagnesu oraz membrany. Ceweczka drga wewnątrz magnesu w takt zasilających ją prądów o częstotliwościach akustycznych i wprawia w ruch przylepioną do niej membranę. Ta ostatnia z kolei wprawia w ruch falowy cząsteczki otaczającego ją powietrza, a powietrze roznosi dźwięki do uszu słuchaczy.



Rys. 1. Aerofon Edisona

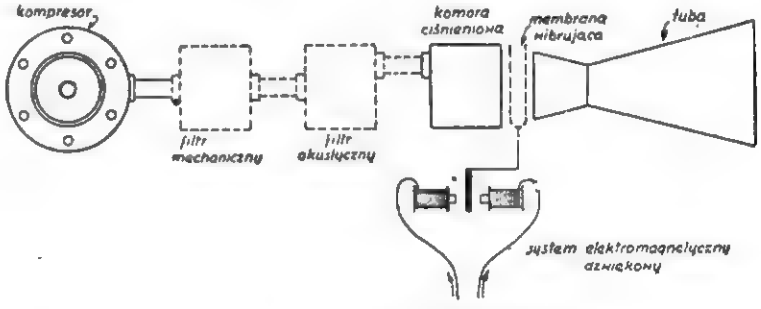
Poruszanie dość stosunkowo wielkiej membrany było dotychczas jedynym znanym sposobem wprawiania powietrza w ruch falowy. Ponieważ jednak w stosunku do masy poruszanego powietrza masa membrany jest zawsze bardzo znaczna, cała praca odbywa się prawie przy „biegu jałowym", czego skutkiem jest bardzo niska sprawność takich urządzeń, rzędu mianowicie kilku procent. Głośniki z tubą o przekroju wykładniczym dają większe obciążenie pożyteczne membrany (zresztą tu niewielkiej wymiarami), powodują poruszanie znaczniejszej masy powietrza i dlatego ich sprawność jest większa (około kilkunastu procent). Ten sam system stosowano w dawnych gramofonach tubowych, a ostatnio powrócono doń przy konstrukcji pewnego typu głośniczka dla odbiornika walizkowego.

Membrana głośnika jest, jak widzimy, konieczna dla wprawiania w ruch falowy cząsteczek powietrza. Nie jest ona, wraz z poruszającą ją ceweczką, elementem neutralnym. Pod tą nazwą mamy na myśli sprawę przekazywania wszystkich częstotliwości jednakowo. Czytelnicy wiedzą doskonale, że głośnik dynamiczny, nawet w najlepszym wykonaniu, nie oddaje jednakowo wszystkich tonów, od najniższych do najwyższych. Przeciwnie wzdłuż całego zakresu częstotliwości akustycznych rozróżnia on i to dość poważnie jedne częstotliwości od drugich. Ma on (tzn. jego membrana wraz z cewką) szereg rezonansów, zależnych od masy, wymiarów, materiału i obudowy tych głównych elementów składowych. Znany jest między innymi rezonans głośnika dynamicznego w okolicy 100 c/s. Zjawisko to powoduje często „beczkowate" brzmienie audycji, ale trzeba sobie zdawać sprawę z tego, że gdyby ten rezonans stłumić lub w jakikolwiek sposób go uniknąć, oddawanie niskich tonów osłabiłoby się bardzo. Jest to więc zło konieczne, zło pożyteczne. Przy innych częstotliwościach membrana wykazuje cały szereg innych jeżeli nie wybitnych rezonansów, to przynajmniej drgań wyróżniających się z pomiędzy innych, a to dzięki układaniu się fal stojących kolisto oraz promieniście na membranie. Gdy ułożenie takie zgadza się, dopasowuje się do wymiarów membrany, występuje wzmożenie oddawania odpowiadającej wysokości tonu czyli rezonans — mniej lub więcej uwydatniony. Gdy ułożenie falistości jest w najmniej korzystnych warunkach, w czymś w rodzaju anty-rezonansu — oddawanie danego tonu odpowiednio słabnie. Wahania oddawania poszczególnych tonów, nawet blisko sąsiadujących ze sobą, są w głośniku dynamicznym z membraną papierową bardzo znaczne i dochodzą, w zupełnie dobrych produktach do + — 20 decybeli (dziesięciokrotnie) i więcej. Poza tym zakres przekazywanych częstotliwości jest ograniczony i wynosi przeciętnie 100 — 6000 c/s. Dla uzyskania szerszego zakresu trzeba stosować dodatkowy głośnik (przeważnie o mniejszych wymiarach) dla wysokich tonów. Widzimy więc, że głośnik dynamiczny nie jest idealnym, mimo że z drugiej strony rezultaty z nim osiągnięte nie są znowu tak bardzo złe.



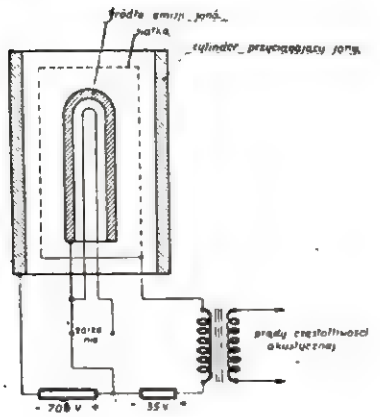
Rys. 3. Łuk „śpiewający"

Wysiłki w kierunku otrzymania silnych dźwięków przez modulowanie strumienia powietrza bez pośrednictwa membrany datują się już od bardzo dawna. Już w 1880 r. Edison skonstruował rodzaj aparatu wzmacniającego dźwięki, pochodzące bezpośrednio z ust mówiącego lub z gramofonu. Aparat ten nazywał się „Aerofon". (rys. 1) i składał się z mieszka kowalskiego, rurki gumowej i tuby wylotowej. W



Rys. 2. Aerofon unowocześniony

rurce wmontowana była membrana, do muszli której wkładał usta mówiący i modulował, formował przelatujące powietrze, które wydobywało się z tuby w postaci silnych dźwięków. Oczywiście, że jakość uzyskanej w ten sposób muzyki lub wyrazistość mowy pozostawiały bardzo wiele do życzenia, ale znaczne wzmocnienie siły dźwięków zostało osiągnięte.



Rys. 4.

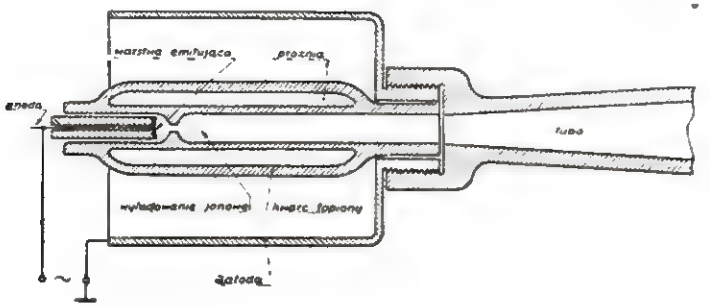
Wynalezienie lampy elektronowej i możność uzyskania dzięki niej wzmocnionych prądów częstotliwości akustycznych, spowodowało zaniechanie badań w kierunku otrzymywania dźwięków na innej drodze niż za pomocą głośników, zdolnych przecież zarówno do stosunkowo wiernego odtwarzania jak i do osiągnięcia dość znacznych zasięgów głosu, rzędu kilkuset metrów.

W tych urządzeniach sprawa jakości odtwarzania była oczywiście zupełnie drugorzędną. Ich mechanizmy były dość trudne do wykonania, wymagały bowiem wielkiej dokładności, a musiały być zarazem lekkie i solidne mechanicznie.

W tych warunkach powstała już bardzo dawno równocześnie idea, aby modulować bezpośrednio fale powietrzne, bez żadnego pośredniego urządzenia mechanicznego. Takim np pierwszym urządzeniem był łuk śpiewający (rys. 3) Po zapaleniu łuku, prąd przezeń przepływający był modulowany za pomocą mikrofonu i łuk doznawał skurczów i rozkurczów, co wpływało na otaczające powietrze i powodowało rozchodzenie się silnych fal dźwiękowych.

Zapoznamy teraz Czytelników z pewnym nowym wynalazkiem, gdzie zostały zrobione próby pominięcia membrany i w ogóle wszystkich mechanicznych części ruchomych głośnika Rzecz polega na tym, aby wprawiać cząsteczki powietrza w ruch falowy przez wykorzystanie zjawiska jonizacji. Jonizacja polega na wybijaniu z atomów wolnych elektronów i uzyskuje się ją przy silnych wyładowaniach elektrycznych (np. jonizacja powietrza podczas burzy), albo przy emitowaniu elektronów i zderzaniu się ich z elektronami cząsteczek otaczającego gazu (np jonizacja w lampach gazowanych lub z parą rtęci).

Rys. 4 pokazuje początkową zasadę głośnika opartego na zasadzie bezpośredniej jonizacji powietrza. Jest to rodzaj lampy elektronowej na opak, źródło bowiem emituje nie elektrony lecz jony, tzn. te składowe elementy



Rys. 5.

Ubiegła wojna postawiła jednak nowe trudne problemy. Potrzebna była np. komunikacja dźwiękowa pomiędzy okrętami na morzu, nadawanie rozkazów lub propagandy z samolotów itp. Sięgnięto więc do starego rozwiązania Edisona i przy pomocy kompresora przepuszczano strumień powietrza w tubę. Strumień ten był po drodze modulowany, formowany za pomocą grzebieniowej membrany wibrującej w takt mowy Uzyskano w ten sposób potężne źródło dźwięków, pozwalające na osiągnięcie zasięgu rzędu 30 kilometrów (z wiatrem, na morzu) Rozkazy były słyszane w samolocie lecącym na wysokości 900 metrów (rys. 2).

atomów, jakie pozostają po wybiciu z nich jednego lub kilku elektronów, poza tym cała operacja odbywa się w powietrzu. Powierzchnią czynną, emitującą obficie jony, po nagrzaniu jej do temperatury około 1000° C, jest mieszanina platyny, irydu, grafitu oraz fosforanu aluminium. Cylinder otaczający katodę znajduje się pod dość wysokim napięciem ujemnym (— 700 woltów) i przyciąga dodatnie jony Siatka, znajdująca się pomiędzy tymi elektrodami jest spolaryzowana dodatnio i otrzymuje napięcie częstotliwości akustycznej, modulując zjonizowaną strefę między katodą i anodą. Wyładowanie jonowe, ogarniające sporą przestrzeń powietrzną, powoduje ruch cząsteczek powietrza uderzanego przez ruchome jony, odpowiadający modulacji i powstaje w ten sposób źródło energii akustycznej.

W nowszym wykonaniu „Jonofon" (tak został nazwany ten głośnik przez swego wynalazcę S. Kleina) nie posiada odrębnego żarzenia powierzchni emitującej (rys. 5). Pomiędzy anodą a katodą przykłada się napięcie wielkiej częstotliwości (400 kc/s) około 10000 woltów i powstaje w ten sposób łuk w którym wytworzona jonizacja sama podnosi temperaturę powierzchni emitującej do właściwej wysokości. Jeśli to napięcie w. cz. jest zmodulowane, łuk pracuje tak, jak w poprzednim systemie i staje się źródłem dźwięków.

Jonofon oddaje bardzo szeroki zakres częstotliwości akustycznych (od 25 do 10000 c/s i wyżej) jednak, przynajmniej w chwili obecnej istnieje nieliniowość, jeżeli chodzi o stosunek oddawania słabych i silnych tonów. Ogólnie jednak biorąc jakość oddawania jest bardzo dobra i sprawność stosunkowo wysoka. Jeżeli zasada i zastosowanie jonofonu przyjmie się na większą skalę, w konstrukcji i układzie odbiorników mogą zajść poważne zmiany. Odpadnie mianowicie detektor oraz wzmacniacz małej częstotliwości, natomiast napięcia wielkiej, a właściwie pośredniej częstotliwości będą musiały być wzmocnione i to znacznie pod względem mocy, a jednocześnie przetransformowane na wysokie napięcie, jak to wyżej podano.

NOWE WYDAWNICTWA

Prof. dr inż. A. Jellonek: Miernictwo radiotechniczne. Państwowe Wydawnictwa Techniczne 1952 r. Stron 410, nakład 3000 egz., cena 59.50 zł (w oprawie kartonowej).

W podtytule książki figuruje napis: Wydanie drugie, przerobione i rozszerzone. Uczyniono w ten sposób zadość formalności, w rzeczywistości bowiem jest to książka od podstaw na nowo napisana. Trzeba mianowicie podkreślić następujące dla techniki pomiarowej okoliczności. Otóż dawniej, podręczniki traktujące o tej podstawowej gałęzi radiotechniki, poświęcone były przeważnie metodom pomiarowym, mało natomiast dawały wskazówek co do praktycznego wykonywania pomiarów przy pomocy przyrządów produkowanych przez wyspecjalizowane wytwórnie, niewiele również poświęcano miejsca na wyszczególnienie rodzajów przyrządów istniejących i nadających się do dokonania potrzebnych pomiarów.

Było tak po prostu dlatego, że przyrządów tych nie było w dostatecznym wyborze oraz ilości i zasadniczo liczono na siły własne. Skutek był taki, że w podręcznikach szukano właśnie metod pomiarowych, a odpowiednich przyrządów — w katalogach wytwórni. Ten nienaturalny stan rzeczy musiał kiedyś ustać i trzeba pogratulować autorowi,

że pierwszy zdecydował się iść po jedynie słusznej linii, nowoczesnej linii. Potrafił on w równej, a jednocześnie zwięzłej i jasnej mierze podać zasady pomiarów, jak i przedstawić potrzebne fabryczne przyrządy pomiarowe i wskazać sposoby dokonywania pomiarów przy ich pomocy.

Książka składa się z czterech Części. W Części pierwszej wstępnej, wyjaśnione są między innymi różnice pomiędzy miernictwem radiotechnicznym, a elektroenergetycznym oraz zakres i rozkład materiału.

W Części drugiej, omówione są pomiary wielkości elektrycznych, a więc pomiary natężenia prądów, napięcia i mocy wielkiej częstotliwości oraz częstotliwości, dalej kształtu krzywej, natężenia pola, modulacji, podane są wreszcie źródła napięć i prądów stałych (ze szczególnym uwzględnieniem stabilizowanych), częstotliwości akustycznej oraz wielkiej.

W Części trzeciej, zawarte są pomiary właściwości obwodów i ich elementów, oporników, cewek indukcyjnych, kondensatorów, materiałów izolacyjnych, przy użyciu odpowiednich mostków oraz obwodów oscylacyjnych.

W Części czwartej, podane są pomiary lamp elektronowych, zdejmowanie ich charakterystyk, znajdywanie spółczynników, działania detekcyjnego, nachylenia charakterystyki przemiany, izolacji itd. O wspomnianych w tytule lampach jonowych, ważnych zwłaszcza w prostownikach nadajników, nie znaleźliśmy wzmianki w tekście.

W Części piątej, omówione są pomiary rozmaitych właściwości nadajników (bardziej skąpo), odbiorników oraz anten.

W całości, książka prof. Jellonka stanowi dawno oczekiwany przełom w sposobie podejścia do podstawowych pomiarów radiotechnicznych i stwarza możliwość, zwłaszcza dla uczących, wglądu bezpośrednio w realne, praktycznie wykonywane pomiary oraz niezbędne przyrządy. Pisana jest językiem prostym i przystępnym i dlatego polecamy ją naszym Czytelnikom.

Modiel i Niewiażski: Urządzenia Radionadawcze, część I. Tłumaczył Sawicki. Państwowe Wydawnictwa Szkolenia Zawodowego 1952. Stron 278, nakład 5000 egz., cena 9,20 zł.

Omówiona przez nas uprzednio część II książki, została szybko uzupełniona częścią I i całość dzieła została w ten sposób zamknięta.

Część I zawiera następujące rozdziały: Rozdział I — omawia podstawowe własności lamp elektronowych, ze szczególnym uzwględnieniem tych własności, które będą wykorzystane dla urządzeń nadawczych.

Rozdział II — omawia własności obwodów rezonansowych prostych, złożonych i sprzężonych w większości stosowanych układów wraz z zasadniczymi sposobami obliczania.

Rozdziały III—IX poświęcone są omówieniu generatorów lampowych, co stanowi zasadniczy temat książki. Opracowane są przebiegi prądów oscylacyjnych w anodach i siatkach lamp, sposoby obliczania generatorów, praca z odcinkami sinusoidy z sinusoidą spłaszczoną przy zastosowaniu pentod, obliczanie metodą techniczną. Układy pracy generatorów, ich obwodów siatkowych i anodowych, sprzężeń międzystopniowych — są przedmiotem dalszego ustępu książki, po czym następuje omówienie spraw dotyczących strojenia generatorów lampowych. Większe rozdziały poświęcone są generatorom samowzbudnym oraz powielaczom częstotliwości odgrywającym znaczną rolę w nadajnikach zwłaszcza krótkofalowych.

Dalsze rozdziały poświęcone są sprawom modulacji oraz manipulacji. Omówione są zasady oraz praktyczne przeprowadzenie modulacji siatkowej i anodowej z triodami i pentodami. Odrębny rozdział omawia sposoby manipulacji telegraficznej.

Książka ujęta jest w dobrą formę graficzną i napisana jest w sposób przystępny, zachęcający do studiowania. Tłumaczenie na poziomie.

Z KRAJU I ZAGRANICY

LIKWIDACJA SKRK

Na podstawie Uchwały Prezydium Rządu PRL z dnia 15-go grudnia ubr. został rozwiązany Społeczny Komitet Radiofonizacji Kraju. Największą zasługą Komitetu była akcja radiofonizacji szkół, która została chlubnie zakończona. SKRK pomagało wydatnie Radiofonizacji Kraju, mobilizując społeczeństwo do prac przy zakładaniu urządzeń radiofonii przewodowej oraz rozbudziło zainteresowania radiotechniczne wśród młodzieży, zorganizowanej w szkolnych kołach radioamatorskich. Dotychczasowe funkcje Społecznego Komitetu Radiofonizacji Kraju przejął Centralny Zarząd Radiofonizacji Kraju. Młodzież radioamatorska szkolić się będzie w sekcjach łączności Ligi Przyjaciół Żołnierza.

RADIOAMATORZY KRAKOWSCY PRACUJĄ NAD TELEWIZJĄ

W Młodzieżowym Domu Kultury w Krakowie prowadzone są prace nad wybudowaniem amatorskiego centrum telewizyjnego. Obraz telewizyjny przesyłany jest — w obecnym stadium — z laboratorium do sali widowiskowej (w obrębie tego samego gmachu) po przewodach. Analiza i synteza obrazu dokonywana była za pomocą tarczy Nipkowa oraz systemem elektronowym. Krakowscy radioamatorzy zapoznają się w ten sposób z dwiema metodami przekazywania obrazu — mechaniczną elektronową.

PRZEMYSŁ CZECHOSŁOWACKI PRODUKUJE ODBIORNIKI TELEWIZYJNE

Czechosłowacki przemysł radiotechniczny przystąpił do produkcji odbiorników telewizyjnych. Aparaty te budowane są na wzór odbiorników radzieckich, posiadają ekrany o wymiarach 15 x 20 cm, definicję 625 linii. Centrum telewizyjne mieścić się będzie w Pradze, na wzgórzu Petrzyn i zasięgiem swoim obsłuży teren, znajdujący się w promieniu 30 km. Dotychczas telewizja czechosłowacka znajdowała się w stadium badań i doświadczeń. W roku bieżącym rozpocznie nadawanie regularnych programów.

NOWE WYDAWNICTWA DLA SŁUCHACZY WSZECHNICY RADIOWEJ

Polskie Radio służąc pomocą dla słuchaczy Wszechnicy Radiowej wydało szurę pt. „Rozwój społeczeństwa ludzkiego" — zbiór wykładów wygłoszonych na ten temat na kursie wstępnym.

TELEWIZJA PRZEWODOWA W MOSKWIE

W Moskwie z powodzeniem działa telewizyjny radiowęzeł, który za pośrednictwem kabli koncentrycznych przekazuje programy telewizyjne dla odbiorców, posiadających uproszczone aparaty. Przy zastosowaniu telewizji przewodowej maleje znacznie koszt zarówno produkcji odbiornika, jak i eksploatacji. Właściciel zwykłego aparatu telewizyjnego odbiera tylko jedną stację lokalną, gdyż ze względu na właściwości fal ultrakrótkich, zasięg jej jest ograniczony. Jeżeli więc ktoś korzysta z urządzeń telewizji przewodowej — nie czuje wcale różnicy między odbiornikiem zaopatrzonym w antenę, a aparatem włączonym w sieć kablową.

TELEWIZJA W NRD

Dla uczczenia rocznicy urodzin generalissimusa Stalina pracownicy radiofonii Niemieckiej Republiki Demokratycznej rozpoczęli nadawanie programów telewizyjnych. W Berlinie wybudowane zostało przy pomocy fachowców radzieckich centrum telewizyjne, którego widowiska są odbierane również i w strefie zachodniej. Uruchomienie centrum w NRD posiada swoją wymowę polityczną, gdyż dotychczas w Niemczech Zachodnich nie rozpoczęto nawet prób telewizyjnych.

FILMY NAUKOWE O RADIU

Wytwórnia filmowa ZSRR produkuje popularno-naukowe filmy z najrozmaitszych dziedzin. Wielkim powodzeniem wśród radioamatorów cieszą się krótkometrażówki o elektrotechnice np. „Elektrony", „Prąd elektryczny", „Indukcja elektryczna" oraz o radiu, radarze i telewizji.

PORADY

Ob. Wilczek

Szczegółowy opis sposobu wykonania transformatora sieciowego do radioodbiornika lub do przyrządu pomiarowego o zasilaniu prądem zmiennym podamy w jednym z najbliższych numerów. W przyrządzie do badania lamp, opartym na badaniu względnej emisji lampy można zastosować mały transformator dzwonkowy, z którego uzwojenia wtórnego żarzona jest lampa, natomiast napięcie anodowe czerpane jest tak, jak z autotransformatora.

Ob. Szybok Mieczysław — Przemyśl, Rynek 26.

Dławik i transformator głośnikowy do wzmacniacza ECL należy wykonać na rdzeniach żelaznych jakie Ob. posiada lub może nabyć. Dla transformatora przekrój rdzenia może wynosić 20 × 20 mm; a ilość zwojów po stronie pierwotnej około 4000, po stronie wtórnej około 120. Zamiast dławika można zastosować opór o wartości 2—4 tys. ohm. W sprawie nabycia wydawnictw biblioteki radioamatora radzimy zwrócić się do księgarni Domu Książki w W wie, Bracka 20.

Ob. Kitzmann Edward — Gniezno, Grunwaldzka 21

Dane katalogowe lampy VT121, która jest triodą wielkiej częstotliwości są następujące: $U_ż = 6{,}3V$; $I_ż = 0{,}16A$; $R_a = 135$ KΩ; $I_a = 3{,}5mA$; $US_1 = -4V$; $R_w = 13{,}2$ Kohm.

Ob. Wilk Gerard — Nowy Bytom, Oświęcimska 37

Podajemy dane katalogowe lamp produkcji radzieckiej typów 161 II = 1S5 = DAF91 oraz 1A1 II = 1R5 = DK91: 1) $U_ż = 1{,}4V$; $I_ż = 0{,}06A$; $U_a = 67V$; $I_a = 1{,}6mA$; $U_{s_1} = OV$; $U_{s_2} = 67V$; $I_{s_2} = 0{,}4mA$; $R_w = 0{,}6$ Mohm; 2) $U_ż = 1{:}4V$; $I_ż = 0{,}06A$; $U_a = 67V$; $I_a = 1{,}4mA$; $U_{s_2} = 67V$; $U_{s_1} = OV$; $U_{s_3} = 67V$; $I_{s_2} = 32mA$; $R_w = 0{,}6$ Mohm; Równoważniki mają prąd żarzenia Iż = 0,05A, pozostałe dane te same. Propozycję Ob. w sprawie tłumaczenia określeń technicznych na wzór czeskiego miesięcznika weźmiemy pod uwagę.

Ob. Kowalski Sławomir — Sosnowiec, Kilińskiego 43

Z treści Waszego listu wynika, że interesujecie się budową radioodbiorników lampowych, budową i obliczeniem kondensatorów elektrolitycznych, budową kryształów piezoelektrycznych czyli różnymi zagadnieniami z dziedziny odrębnych gałęzi przemysłu. Niektóre z nich poruszaliśmy w dziale łączności z czytelnikami np. w nr 2/52 r. podaliśmy sposób działania i budowy kondensatorów, w nr. 10/51 r. sposób obliczenia pojemności elektrolitów, a w numerach bieżących opisujemy proste radioodbiorniki. Kryształy piezoelektryczne należą do związków chemicznych, które przy umiejętnej hodowli dają bryły krystaliczne. W urządzeniach stosuje się płytki o własnościach piezzoelektrycznych wycięte z brył krystalicznych. Przy zamianie lamp w odbiorniku należy uwzględnić różnice w danych katalogowych lampy oryginalnej i zastępczej.

Ob. Kondradzki Antoni — Gdańsk, Św. Wojciecha

Do dwuobwodowego aparatu „Wunschkonzert" można zastosować jedynie wejściowy zespół cewek z aparatu sześcioobwodowego „Orion". Drugi obwód z cewką reakcyjną jest taki sam, jak w odbiornikach jednoobwodowych — dane podobnego zespołu znajdzie ob. w nr 10 z r. ub. Kondensatory zmienne w obwodach strojonych mają pojemności po 500 pF. każdy — trimery po 30 pF każdy. Do regulacji barwy tonu można zastosować potencjometr o wartości 0,5 Mohma; regulator siły odbioru 20 Kohm. nie może być zastąpiony regulatorem 0,5 Mohma. Podstawki do lamp można nabyć w sklepach ze sprzętem radiotechnicznym — skale dorabiają niektóre firmy.

Ob. Chyliński Bernard — Kostrzyn Wielk., wieś Glinki Szlacheckie

Filtr, o który Ob. zapytuje, jest prawdopodobnie filtrem na częstotliwość pośrednią służącym do zwierania tej częstotliwości, gdyby pojawiła się ona na wejściu do aparatu. Zwykle włącza się go w obwód antenowy odbiornika podobnie, jak to ma miejsce na wykonanym przez Ob. szkicu. Jeśli pojemność kondensatora filtru wynosi 5000 pF., to cewka winna mieć indukcyjność ok. 25 mikrohenrów dla częstotliwości 470 kc/sek.

Ob. Pankau Konrad — Chojnice 1

Cewki dla dwóch lub więcej zakresów odbioru mogą być wykonane na wspólnym korpusie lub oddzielnie, jeśli pozwala na to miejsce w aparacie. Ten czy inny sposób wykonania nie ma wpływu na odbiór pod warunkiem, że cewki będą prawidłowo włączone za pomocą przełącznika zakresów. Oddzielne cewki wykonywa się wtedy, gdy odbiornik przystosowany jest do wymiany jednego zespołu na inny.

Ob. Kurnik Kazimierz — Jeziorki 120, p-ta Jaworzno

Podany przez nas opis magnetofonu płytowego należy zaliczyć do informacji, dotyczących możliwości stosowania zapisu magnetycznego w sposób jak najbardziej uproszczony. Dane konstrukcyjne potrzebne do wykonania takiego magnetofonu przez radioamatorów umieścimy wtedy, gdy na rynku znajdzie się odpowiedni materiał płytowy.

Ob. Wacławek Zbigniew — Sosnowiec, B. Bieruta 13

Zakres krótkofalowy w odbiorniku Talizman można uruchomić przez wbudowanie dwóch zespołów cewek, a mianowicie zespołu wejściowego złożonego z cewki antenowej (4 : 6 zwojów) i cewki siatkowej (8 : 11 zwojów) oraz zespołu oscylatora także o dwóch uzwojeniach w ilości 8 i 11 zwojów. Zespoły te należy włączyć na miejsce zespołów średnio- i długofalowego za pośrednictwem przełącznika zakresów.

Ob. Tomasz Stanisław — Radlin, pow. Rybnik.

Prosty aparat lampowy do odbioru na głośnik może składać się z odbiornika detektorowego i wzmacniacza zasilanego z baterii względnie z sieci oświetleniowej lub tworzyć całość w postaci aparatu reakcyjnego. Odpowiednie schematy znajdzie Ob. w numerach 7, 8, 9 i 10 z r. ub. Interesujące Ob. cewki mogą być wykonane na rdzeniu ze sproszkowanego żelaza lub na rurce preszpanowej o średnicy 20 mm, jeśli nie ma rdzenia. Trzy odprowadzenia cewki należy połączyć z trzema gniazdami antenowymi z których wybiera się jedno, najlepsze do odbioru danej radiostacji. O tym do którego gniazda trzeba włączyć antenę na stałe, zdecyduje siła odbioru.

Radioamator z Józefowa k. Warszawy

Wzmocnienie odbioru radiostacji średniofalowej, nadającej program drugi na aparat kryształkowy przy obecnie silnym odbiorze na falach długich nie jest możliwe bez zastosowania wzmacniacza. Obydwie radiostacje różnią się znacznie mocą nadawania, przy czym radiostacja długofalowa jest silniejsza i dlatego odbiór programu I-go na aparaty słuchawkowe jest lepszy niż programu II. Wzmacniacze omawialiśmy w numerach 7 — 10 z r. ub.

Ob. Jurczyk Jan — Klucze k. Olkusza

Centralna księgarnia techniczna znajduje się w W-wie przy ul. Brackiej 20. Książka inż. Lewińskiego pt. „Naprawa i strojenie odbiorników" jest w sprzedaży i należy się po nią zwrócić pod podany adres. Tabele lamp będą wydane przez Bibliotekę Radioamatora w bieżącym roku nakładem Wydawnictw Komunikacyjnych.

Ob. Radke Paweł — Stary Targ, pow. Stum

Uniwersalna głowica magnetofonowa, służąca do odtwarzania, utrwalania i kasowania powinna mieć średnicę rdzenia ok. 25 mm i indukcyjność rzędu kilkudziesięciu milihenrów. W taśmę magnetofonową można się zaopatrzyć tylko przez instytucje, które używają magnetofony, ponieważ nie ma jej w sprzedaży rynkowej.

Ob. Sosnowiecki Kazimierz — Ostrowy Górnicze, Julinszowska 57

Niskie brzmienie głośnika w radioodbiorniku EAK przy nastawionym regulatorze barwy tonu na ton najwyższy jest prawdopodobnie spowodowane zbyt dużą pojemnością kondensatora, włączonego równolegle z pierwotnym uzwojeniem transformatora głośnikowego. Kondensator ten można w ogóle wyłączyć, gdyby jednak i to nie pomogło należy wyjąć głośnik ze skrzynki i zwiększyć sprężystość zawieszenia membrany. Włączenie dodatkowego głośnika o oporze 2500 omów obciąży lampę głośnikową nie powinno jednak przyśpieszyć zużycia tej lampy.

Ob. Lis Ryszard — Spalona p-ta Kmiece Legnickie.

Na rdzeń transformatora wejściowego nadaje się blacha o dużej przenikalności magnetycznej np. permalloy. Kształt rdzenia przypomina zwykle drukowaną literę E, a wymiary nie przekraczają kilku centymetrów Przeciętne ilości zwojów w takim typie transformatora wynoszą: 300 po stronie pierwotnej i 3000 po stronie wtórnej. W mikrofonie węglowym niskoomowym kulki mają średnicę rzędu 1 milimetra.

Ob. Kowalski Zygmunt — Toruń, p poł. 7314.

Cewki do odbiornika Horny FS642A mogą być wykonane na dowolnym rdzeniu ferromagnetycznym o kształcie np. cylindrycznym, przy czym jeśli chodzi o ilości zwojów poszczególnych zespołów, to kształt rdzenia ma na nie bardzo mały wpływ Z tego powodu można przyjąć pewną średnią ilość zwojów dla danej cewki bez względu na typ rdzenia — takie jakie zostały podane w nr 5/51 r. Najodpowiedniejszym do wykonania cewek przewodnikiem jest lica wielkiej częstotliwości, wykonana z kilku lub z kilkunastu cienkich drucików miedzianych skręconych ze sobą i izolowanych jedwabiem. W braku licy, używa się drut o średnicy 0,1 — 0,2 mm dla zakresów długo- i średniofalowego oraz 0,4 — 0,8 mm dla zakresu krótkofalowego.

Radioamatorzy z Katowic M.S. i W.Z.

Zapytujecie, czy korzystanie z aparatu nadawczego o zasięgu kilku kilometrów, pracującego na fali krótkiej wymaga zezwolenia, ponieważ zamierzacie zbudować taki aparat, a jednocześnie chcecie być w zgodzie z przepisami. Praca krótkofalowców dozwolona jest w zrzeszeniu, nad którym sprawuje opiekę LPŻ, dlatego też przed przystąpieniem do budowy nadajnika należy zapoznać się z przepisami pracy oraz uzyskać zezwolenie nadawania na określonej fali. Inaczej byłby chaos w eterze, uniemożliwiający odbiór lub komunikację radiową.

Ob. Openkowski Władysław — Bauzewo, Olsztyńska 9.

Pomiar prądu anodowego, jaki płynie przez lampę, możliwy jest w taki sposób, jak to Ob. zamierza wykonać, tj. przez odłączenie przewodu od podstawki lampy w miejscu odpowiadającym jej anodzie, a następnie włączenie miliemperomierza pomiędzy to miejsce i odlutowany przewód. Plus miliamperomierza należy połączyć z przewodem minus — z kontaktem podstawki, ponieważ prąd w lampie ma kierunek od anody do katody.

Ob. Rachwał Jan, Sadłogoszcz, p-ta Piechcin, pow. Słubice.

Wzmacniacz gramofonowy z lampą ECL11 i zasilaniem sieciowym opisany był w N-rze 10/52. Zasilanie tej lampy z baterii i akumulatora, chociaż możliwe, nie byłoby jednak ekonomiczne. Akumulator o napięciu 6 woltów wymagałby częstego ładowania, a bateria anodowa o napięciu 240 woltów częstej wymiany na nową.

Ob. Księglicki Marian — Lublin, Karmelicka 2.

Dokonanie zapisu dźwięków na płycie za pomocą odbiornika jako źródła dźwięków i adaptera zapisującego wymaga takiego dobrania warunków pracy, aby zapis był jak najbardziej wierny czyli pozbawiony zniekształceń. Jednym z warunków jest wzajemne dopasowanie oporności adaptera i oporności wyjściowej odbiornika np. za pomocą odpowiedniego transformatora dopasowującego Typowe główki adapterowe do zapisywania na płytach miękkich mają oporność rzędu kilkuset omów. Ważną rolę przy zapisie sposobem mechanicznym jakim jest utrwalanie dźwięków na płytach odgrywa nacisk igły na materiał, w którym żłobiony jest rowek (wynosi on zwykle kilkadziesiąt gramów), kąt jaki tworzy igła z płytą (zwykle około 70°) oraz kąt zaszlifowania płaszczyzn tnących igły wreszcie poziom napięcia sterującego. Od wielkości tego napięcia zależy szerokość rowka Zbyt wysokie napięcie np powyżej 30 woltów może spowodować przecinanie sąsiednich rowków czego należy unikać przy dokonywaniu zapisu Wykorzystanie dwóch odbiorników w celu uzyskania silnego odbioru możliwe jest w ten sposób, że w jednym z nich wyłącza się z pracy lampę głośnikową, a napięcia sterujące z poprzednich stopni zamiast do siatki tej lampy kieruje się do gnazd adapterowych drugiego odbiornika.

Ob. Bujański Benedykt — Bydgoszcza.

Wzmacniacz kontrolny do strojenia odbiorników opisany w nr 6/52 służy tylko do kontroli strojenia nie może jednak zastąpić niezbędnego do strojenia generatora sygnałowego jaki między innymi opisany był w nr. 4/51 r. Generator taki zastępuje podczas strojenia stacje nadawcze, gdyż wytwarza falę wielkiej częstotliwości, a nadaje się do tego celu dlatego, że fala modulowana jest tonem ciągłym o stałej amplitudzie. Obliczenie transformatora sieciowego i praktyczne jego wykonanie podamy w jednym z pierwszych numerów w roku 1953. Transformator może się grzać z powodu zwarcia w jednym z jego uzwojeń lub obciążenia go zbyt dużym poborem prądu większym, niż pozwala na to przekrój drutu z jakiego wykonane są uzwojenia.

Ob Rodacki Mieczysław — Myszków, Alfreda Szyszki 9.

Zbudowany przez Ob. przyrząd do wykrywania metalu w ziemi ma czułość pozwalającą na stwierdzenie obecności metalu znajdującego się w odległości kilkudziesięciu centymetrów od przyrządu. Większa czułość tego rodzaju wykrywaczy uniemożliwiałaby jednoznaczne określenie miejsca, gdzie znajduje się metal. Odstrojenie generatora w układzie Colpits'a przy zbliżeniu cewki obwodu rezonansowego do ziemi spowodowane jest pojemnością między tą cewką a ziemią. Pojemność ta odgrywa tym większą rolę, im wyższą częstotliwość ma generator.

Ob. Michalski S. — Łódź, Napiórkowskiego 45

Lampa ACH1 starego typu nóżkowa trioda heksoda ma 7 nóżek w cokole, rozstawionych w sposób następujący: cztery nóżki znajdują się na obwodzie cokołu w małych między sobą odstępach, trzy pozostałe w nieco większych odstępach. Patrząc na cokół od spodu tak, że wspomniane trzy nóżki znajdują się w górnej jego części, mamy połączenia: środkowej z tych trzech nóżek z siatką triody, a następnie kolejnych w prawo od niej: z anodą triody, z siatką ekranującą heksody, dalsze dwie (środkowe z grupy czterech) z włóknem żarzenia, dalej z katodą, wreszcie z anodą heksody Ta ostatnia nóżka jest jednocześnie pierwszą w lewo od środkowej u góry.

Ob. Pietkun Roman, Bartoszyce, woj. Olsztyn.

Nadesłany przez Ob. schemat odbiornika trzylampowego o dwóch obwodach strojonych jest prawidłowy Jeśli chodzi o cewki, to możecie je wykonać według wskazówek podanych w N rze 10/52, stosując w obwodach siatkowych dwie identyczne cewki. Każdy z czterech kompletów lamp serii E, jakie wymieniacie w liście, nadają się jednakowo dobrze do tego odbiornika Dane katalogowe lamp 7H7 i 7S7 znajdziecie w N-rze 6/51.

Ob. Kantor Zbigniew — Cieszyn, Wyższa Brama 4.

Praca prostownika lampowego opiera się na właściwości jednokierunkowego przewodzenia prądu przez lampę.

Do prostowania prądu zmiennego, czyli zmiany tego prądu z dwukierunkowego na jednokierunkowy używa się lampę dwuelektrodową tzw diodę prostowniczą. Schemat 2 lampowego odbiornika sieciowego podaliśmy w nr 1 z 52 r.

Ob. Wojciechowski Jan — Łódź, Stalingradzka 20.

W posiadanym przez Ob odbiorniku Ultra U405 z lampami DH76, KT76, W76 i X76 lampą prostowniczą jest prawdopodobnie lampa U76 o następujących danych katalogowych: $U_{\sim} = 30V$; $I_{\sim} = 0{,}16A$; $U_{=} = 250V$; $I_{=} = 250mA$ Lampa ta nie ma odpowiednika, którym mogłaby być zastąpiona, zamiast niej można użyć jedynie prostownik selenowy, włączając równocześnie opór 200 ohm/5 W na miejsce żarzenia lampy prostowniczej.

Ob. DM — Z12 — Kłodzko.

Jako wzmacniacz gramofonowy może pracować każdy radioodbiornik lampowy — najlepiej do tego celu ze względu na wykorzystanie nadaje się aparat prosty np dwulampowy Koszt takiego aparatu jest niewiele większy od kosztu wzmacniacza, a korzyści znacznie większe To samo można powiedzieć o wzmacniaczu do aparatu kryształkowego Sądzimy, że z nabyciem odbiornika nie będziecie mieć trudności Ogłoszenie o tym, że poszukujecie wzmacniacza byłoby celowe gdybyście podali swoje nazwisko i adres.

Ob. Zatoka Jan, Browar, Okocim, pow. Brzesko.

Wskazówki dotyczące budowy radiowęzła znajdziecie w N-rach 3, 7 i 9 RADIOAMATORA z r. 1950, które możecie otrzymać w Wydziale Wydawnictw Radiowych Polskiego Radia, Warszawa, Aleja Stalina 21.

Ob. Kołodziej Józef, Potok Górny.

Odbiornik krótkofalowy ze względu na swój układ elektryczny w niczym nie różni się od odbiornika na fale średnie lub długie, jedynie cewki muszą być odpowiednie do odbioru na pożądanym zakresie. Wynika stąd, że każdy odbiornik może być odbiornikiem krótkofalowym, jeśli zostaną do niego wmontowane cewki krótkofalowe. Dane cewek dla zakresu krótko-średnio- i długofalowego podaliśmy w N-rze 10/52 r.

Ob. Różański Henryk, Warszawa, Łomżyńska 28.

Uziemienie może być przyczyną częstego uszkadzania się odbiornika PIONIER U2, polegającego na przebiciu kondensatora pomiędzy gniazdem uziemienia (z) i masą aparatu, a następnie spowodowanego tym spalenia się bezpiecznika. Włączenie uziemienia do gniazda antenowego jest więcej niebezpieczne, bo przy tego rodzaju uszkodzeniu może spowodować spalenie cewek. Zapobiec uszkodzeniom może wmontowanie kondensatora na wysokie napięcie przebicia, posiadającego dobrą izolację. Słuchanie z uziemieniem w odbiorniku lub bez, nie ma wpływu na szybkość zużycia lamp. Antena zewnętrzna jest do każdego odbiornika lepsza, niż jakakolwiek inna antena np. pokojowa, która należy do anten zastępczych. Dla odbioru fal długich pożądana jest antena możliwie długa, a dla fal krótkich — krótka. Przeciętna długość anten zewnętrznych wynosi 25 do 50 m.

Ob. Bednarz Edward — Oświęcim Osiedle, blok 118/9.

W celu przystosowania odbiornika z lampami typu nóżkowego do lamp serii A lub E należy przede wszystkim wymienić w nim podstawki i przylutować do nich przewody według schematów cokołów nowych lamp. Wynika stąd konieczność posiadania katalogu lamp. Miesięcznik nasz można prenumerować w każdym punkcie sprzedaży periodyków lub u listonoszy, czy w urzędzie pocztowym.

Ob. M — kos 333 — Poznań.

W projektowanym przez Ob. wzmacniaczu gramofonowym z lampami EF11 i EL11 kondensator C_1 winien mieć pojemność 10 — 50 tys. pF, a kondensator C_2 i potencjometr P_2, stanowiące gałąź regulacji barwy dźwięku w obwodzie wyjściowym (równolegle do lampy EL11), wzmacniacza wartości 5000 pF i 0,1 megoma. Opór R_1 może mieć wartość do 10.00 omów, a R_2 = 50 tys. omów. Jako prostownik można użyć lampę AZ1. Schemat odbiornika z lampami ECH3, ECF1, EBL1, EF4 i AZ1 nie był w miesięczniku drukowany. Z opisu usterek w odbiorze przy pomocy tego aparatu wnioskujemy, że albo uszkodzony jest kondensator w obwodzie regulacji barwy, albo lampa ECF1. Dane katalogowe lampy YT167A równoważnej typowi ECH3 są następujące: U_a = 250 V; I_a = 2,5 mA; U_{s1} = 3 V; U_{s2} = 100 V; U_{s4} = 100 V; I_{s4} = 6 mA; Rw = 0,6 MΩ.

Ob. Lizak Kazimierz — Szydłowo, pow. Piła.

W posiadanym przez Ob. dwulampowym odbiorniku VE301dyn z trzecią lampą prostowniczą typu AZ11 prawdopodobnie uszkodzony jest jeden z kondensatorów o dużej pojemności. Powoduje to występowanie warkotu w głośniku i obniżenie siły odbioru, wreszcie stwarza niebezpieczeństwo przepalenia się lampy prostowniczej. Lampa AZ11 zastępuje oryginalną RGN354.

Ob. Piotrowski Ryszard — Milanówek, Okólna 25.

Naszkicowany przez Ob dodatkowy stopień wzmocnienia małej częstotliwości z lampą AF3 do odbiornika z lampami AF7, AL4 i AZ1 jest prawidłowy z tym, że opór R_1 i kondensator C_2 zostaną zwarte, a siatka ekranująca lampy AF3 zablokowana do masy kondensatorem o pojemności 0,5 μF. Wartości oporów R_2, R_3 i kondensatora C_1 są następujące: R_2 = 0,1 MΩ; R_3 = 0,2 MΩ; C_1 = 10.000 pF.

Ob. Boroń Tadeusz — Kamyce, Daszyńskiego 92

Regulacja siły odbioru na odbiornik-wzmacniacz, opisany w nr 10/52 może być dokonywana przy pomocy potencjometru 1 Mohm, włączonego zamiast oporu upływowego w obwodzie siatkowym pierwszej lampy. Zastosowanie lampy UYIN zamiast VY2 w odbiorniku DKE jest możliwe po włączeniu oporu 1800 omów równolegle z żarzeniem lampy VCL11. Zmiana lampy VCL11 na UCL11 jest możliwa, wymaga jednak dokonania zmiany oporu redukcyjnego w obwodzie żarzenia z 1600 omów na ok. 1000 omów przy zast. lampy prost. UY1N. Dane katalogowe tych dwu lamp są następujące: 1. U_f = 90V; I_f = 0,05A; U_a = 200V; I_a = 12mA; U_{s_1} = —4,5V; R_a = 17 Kohm. 2. U_f = = 60V; I_f = 0,1A; U_a = 200V; I_a = = 45mA; U_{s_1} = —8,5V; R_a = 4,5 Kohm. Z porównania danych wynika, że zmienić należy też wartość oporu katodowego z 200 na 400 ohm oraz zmniejszyć dwukrotnie przekładnię transformatora głośnikowego. Cewki w aparacie DKE nawinięte są na cylindrze o średnicy 20 mm mają następujące ilości zwojów: dla fal średnich 2 × 55 zwojów, dla długich 170 zwojów.

Ob. Grobelny Eugeniusz — Wieluń, Osiedle Robotnicze 3

Jako młody radioamator postawiliście sobie zadanie wykonania prostego i taniego wzmacniacza umożliwiającego odbiór na głośnik przy pomocy aparatu kryształkowego. W wykonanym przez Was projekcie wzmacnianie miałoby następować na drodze mechanicznej bez zastosowania lampy elektronowej. W tym celu drganie membrany słuchawki przenosicie na igłę, która w takt drgań daje lepszy lub gorszy kontakt z płytką metalową. W stanie spoczynku koniec igły znajduje się w bardzo małej odległości od płytki. Podczas drgań mebramy słuchawki, igła i płytka zamykają obwód, w którym pracuje głośnik zasilany z baterii. Przypuszczacie, że po włączeniu tak zmontowanej słuchawki — wzmacniacza do odbiornika kryształkowego w głośniku uzyska się nie trzaski, lecz silne dźwięki audycji, nadawanej przez radiostację, do której dostrojony został odbiornik. Z nadesłanego opisu nie możemy niestety wywnioskować, czy sami wykonaliście próbę działania opisanego wzmacniacza czy też opracowaliście jedynie projekt, który zamierzacie dopiero zrealizować. Wydaje nam się, że jeśli igła i płytka spełniać będą rolę podobną do roli przerywacza prądu, w którego obwodzie znajduje się głośnik, to bez względu na jakiekolwiek efekty pracy głośnika słychać będzie przede wszystkim trzaski, występujące zawsze w urządzeniach odbiorczych, jako skutek działania przerywacza. Prosimy o poinformowanie nas o rezultatach waszych doświadczeń, gdyby nasze przypuszczenia okazały się niesłuszne.

Ob. Niedziałek Piotr — Warszawa 44, Stoczkowska 8

Do montażu odbiornika z przemianą częstotliwości generator sygnałowy nie jest potrzebny, a cewki można wykonać wg jakiegokolwiek ogólnego przepisu. Przepis taki podany był w nr 5/51. Prosty generator z jedną lampą typu RV12P2000, zamiast której można użyć podobną pentodę. Opisany był w nr 4 z roku 1951.

Zestrojenie odbiornika w braku generatora da się wykonać na słuch.

Ob. Jasieński Wojciech — Gdańsk Oliwa, Poczty Gdańskiej 3a.

Szum w głośniku oraz krótkie pukanie, przypominające wystrzały, są najczęściej skutkiem złych warunków pracy lampy głośnikowej. Warunki te określone są przez stałe napięcie anodowe siatki ekranującej i siatki sterującej oraz dopasowanie oporu zewnętrznego, którym jest transformator wyjściowy z głośnikiem. Jeśli szum znika lub znacznie się zmniejsza po wyjęciu lampy poprzedzającej stopień wyjściowy, wówczas należy przypuszczać, że uszkodzony jest kondensator pracujący jako element sprzężenia pomiędzy pierwszą i drugą lampą odbiornika 3-lampowego. Uzyskane przez Ob. wyniki działania różnych układów regulacji barwy dźwięku zwłaszcza w przypadkach 1 i 5 świadczą o niedopasowaniu głośnika, czyli o zastosowaniu niewłaściwego transformatora dopasowującego. Wyniki pozostałych prób zależą od wartości poszczególnych elementów układu regulacji i od ich dobroci. W przypadku próby 2 przy kondensatorze C_1 o pojemności nie przekraczającej kilku tysięcy pikofaradów, zanik odbioru może mieć miejsce wtedy tylko, gdy kondensator ten posiada dużą upływność (złą izolację między okładkami).

Obywatel P. J. z rzeszowskiego.

Jak wynika z bardzo ciekawego listu skierowanego do redakcji naszego pisma, jest obywatel zapalonym radioamatorem szukającym nowych dróg i rozwiązań w radiotechnice. Zapał ten jest godny pochwały szczególnie jeżeli oparty jest na równoczesnym pogłębianiu zakresu swoich wiadomości fachowych. Dręczą obywatela dwa zagadnienia, a mianowicie:

1) Czy można zastąpić detektor kryształkowy suchym prostownikiem w rodzaju prostownika kuprytowego, względnie selenowego?

2) Jak wykonać samemu taki suchy prostownik zastępujący niestabilny kryształek detektorowy?

Odpowiadamy:

1) Detektory stale zastępujące kryształek istnieją już od bardzo dawna. Najczęściej spotykane są w handlu pod nazwą: „Sirutor" względnie „Westektor". (Produkcja firm „Siemens" i Westinghouse"). Produkuje się dwa typy tych prostowniczków: dwubiegunowy, do prostowania jednopołówkowego i trzybiegunowy do prostowania dwupołówkowego. Wyglądem zewnętrznym i wielkością nie różnią się wcale od zwykłych oporników 0.5 watowych. Detektor stały jednopołówkowy składa się z jednego elementu prostowniczego „kuprytowego" (dwupołówkowy z dwóch elementów) przy czym średnica tych miniaturowych płytek prostowniczych jest rzędu niecałe 2 mm. Znajdują się one w rurce porcelanowej i dociskane są do siebie mocną sprężyną.

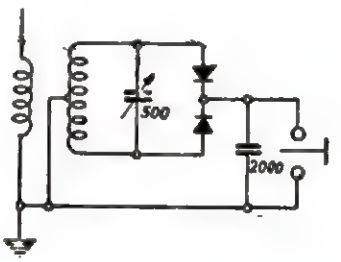
Mimo, że „Sirutory" wzgl. „Westektory" są stabilne w pracy, i nie zmieniają swoich właściwości prostowniczych z biegiem czasu, to jednak nie zastąpiły one zwykłych „kryształków" w aparatach detektorowych na słuchawki, ponieważ okazały się mniej czułe od dobrego „krzyształka" zwłaszcza przy odbiorze słabych sygnałów.

Sirutory znalazły natomiast zastosowanie w aparatach lampowych jako pomocnicze prostowniki wielkiej częstotliwości, zastępując „diody" czyli lampy dwuelektrodowe i tylko dla celów automatyki, a nie dla celów demodulacji sygnałów. Oszczędzały one liczbę stosowanych lamp w aparacie lampowym. Z chwilą ukazania się na rynku lamp podwójnych, kombinowanych, z diodami, sirutory straciły swoją rację bytu w aparacie lampowym.

Najbardziej użyteczne okazały się jednak „sirutory" jako prostowniczki dla przyrządów pomiarowych wielkiej częstotliwości. Dużo ich można było znaleźć w wojskowych aparatach radiowych nadawczych i odbiorczych z „demobilu". Poniżej podajemy schemat na zastosowanie „Westektora" trzybiegunowego, wzgl. dwóch prostowniczków jednokierunkowych dla odbioru radiowego na słuchawki.

Istotną cechą tego aparatu jest to, że obwód rezonansowy jest uziemiony w środku cewki, która sprzężona jest indukcyjnie z cewką antenową. Przy nawijaniu cewki obwodu rezonansowego należy zważać na symetrię w stosunku do środka cewki. Najlepiej nawinąć cewkę obwodu jako cewkę cylindryczną jednowarstwową odgałęzioną w środku. Cewkę antenową można wykonać również jako cewkę cylindryczną wsuniętą do środka cewki obwodu.

2) Wykonać element prostowniczy kuprytowy sposobem amatorskim jest praktycznie niemożliwe, zresztą się nie opłaca.



Można jednak próbować zastąpić igłę detektora innym kryształkiem lub kawałkiem odpowiedniego metalu, umieszczając kryształek, odpowiednio oprawiony, razem z metalem lub innym kryształkiem w rurce szklanej i dociskając oba elementy do siebie.

Detektory dwukryształkowe ze stałym dociskiem obu kryształków do siebie i w obudowie imitujące lampkę dwuelektrodową były w handlu lecz również się nie przyjęły. Okazuje się bowiem, że dotychczas nie ma nic lepszego nad zwykły dobry kryształek z ostrą igłą metalową przy pomocy której zawsze możemy poszukać sobie punkty na kryształku szczególnie czułe, dające wyjątkowo dobry odbiór.

Na temat detektorów i ich pracy w aparacie odbiorczym zamierzamy umieścić w przyszłości obszerny artykuł.

Ob. Łabno Kazimierz, Kraków.

Jeżeli drutów nawojowych o potrzebnych średnicach nie może Ob. nabyć — można użyć druty o średnicach zbliżonych. Gdy kupno drutu w ogóle sprawia trudności, wówczas można zastosować odpowiednie ceweczki i dławik małej częstotliwości z nieużywanego starego odbiornika lub nabyć jakiś transformatorek, z którego po zdjęciu uzwojeń będzie można wykorzystać drut i rdzeń dla nawinięcia dławika. Ceweczki i dławiki z rozbiórki odbiorników można najłatwiej otrzymać w drodze wymiany z innymi radioamatorami lub w warsztatach radiotechnicznych.

W odbiorniku „U21" zastosować można głośnik dynamiczny o mocy 6 watów, który razem z transformatorkiem można nabyć w państwowych sklepach elektrotechnicznych.

Ob. EHK. — Krapkowice, pow. Opole.

Skrót „nF" używany przy oznaczeniach pojemności kondensatorów wskazuje pojemność w nanofaradach przy czym jeden nanofarad = 100 pikofaradów.

Pechowi Radioamatorzy — Bojanowo.

Uruchomienie odbiornika jest możliwe tylko wtedy, gdy lampy będą w sposób właściwy zasilane, tj otrzymają odpowiednie napięcie żarzenia i anodowe Jeśli lampa UBL21 w zbudowanym przez Ob odbiorniku otrzymuje właściwe napięcia, to silne grzanie się jej może powodować zły kondensator 2 × 50 000 pF przyłączony do jej siatki S,. Naszkicowany w liście schemat montażowy nie posiada błędów — umieszczenia podobnego schematu w miesięczniku nie przewidujemy. Należy przede wszystkim uruchomić człon z lampą głośnikową — będzie on czynny wtedy, gdy dotknięcie ręką do siatki sterującej tej lampy da sygnał w głośniku Następnie włącza się kondensator sprzęgający ze stopniem poprzednim, który znów winien dać sygnał z obwodu siatkowego Wreszcie po włączeniu cewek powinien nastąpić odbiór. Dziękujemy za pozdrowienia i życzymy pomyślnych wyników naprawy odbiornika.

Ob. Majewski Stefan — Trzemeszno, pow Mogilno, Stalina 13.

Wykonany przez Obywatela wzmacniacz małej częstotliwości z lampami RV12P4000 i LV1 jest prawidłowy, jednakże nie nadaje się do pracy jako wzmacniacz mikrofonowy ze względu na zbyt małe wysterowanie lampy LV1. W celu uzyskania dostatecznego wzmocnienia napięć mikrofonowych, wystarczającego do uruchomienia głośnika, należy dodać przynajmniej jeszcze jeden stopień wstępny z lampą RV12P2000 lub RV12P4000. Dla zasilenia mikrofonu telefonicznego nie wystarcza napięcie 1,5 wolta, zwłaszcza jeśli jest to mikrofon wysokoomowy typu CB.

Ob. Dębski Wojciech i Ob. Bieńkowski Wojciech — Józefów k/ Otwocka, Nowa 1.

Nie wątpimy, że po ukończeniu kursu radiotechnicznego SKRK w W-wie poznaliście radiotechnikę, a zwłaszcza warunki pracy lamp elektronowych w takim stopniu, że zdolni jesteście do zbudowania małego aparatu nadawczego. Otrzymanie zezwolenia na korzystanie z nadajnika możliwe jest za pośrednictwem Polskiego Związku Krótkofalowców w Warszawie, ul. Krakowskie Przedmieście 6 — redakcja nasza nie jest kompetentna do udzielania podobnych zezwoleń.

Ob Pietkiewicz Wojciech — Nowa Sól.

Nadesłany przez Ob schemat dwulampowej superheterodyny z lampami rynkowymi serii U (UCH21, UBL21, UY1N) jest prawidłowy. Połączenie anody lampy głośnikowej przez uzwojenie transformatora wyjściowego z plusem zasilacza przez lub po oporze filtrującym zależy od tego, które z tych połączeń daje lepszy odbiór. Chodzi przede wszystkim o dużą siłę odbioru i z tego względu wskazane jest połączenie przed oporem (punkt A) i o mały przydźwięk, jaki może być przy połączeniu anody z punktem B po oporze filtrującym.

ROZMOWY Z CZYTELNIKAMI

W niniejszym numerze zamieszczamy w pierwszym rzędzie list dobrze już wszystkim kolegom znanego ob Stanisława Hoszowskiego z Humnisk, który cieszy się bardzo, że „mimo rozbieżności zaczęliśmy się spotykać na wspólnej drodze, która prowadzi do jednego celu, jakim jest ogólne dobro i postęp naszego radioamatorstwa".

W dalszym ciągu swego listu kol Hoszowski pisze.

„Po ukazaniu się grudniowego numeru RADIOAMATORA otrzymałem wiele listów od Kolegów amatorów z prośbą o dostarczenie im materiału rądiotechnicznego. W związku z tym zmuszony jestem powiadomić ich, że moje skromne możliwości wymiany wyczerpały się i żadnego materiału wysłać więcej nie mogę. Mogę natomiast — o ile możności — poradzić, gdzie i jak można te materiały zdobyć, względnie jak przeprowadzić remont lub przeróbki posiadanych części, a także, jak takie części sporządzić własnymi siłami. Poradzę również w sprawach teoretycznych, jestem nawet w stanie wysłać pewną ilość skryptów z moich wykładów techniki radioamatorskiej, omówić schematy, wytknąć ich błędy itp., ale nie mogę odpisywać, nie otrzymawszy znaczka na odpowiedź Ci z Kolegów, którzy tego znaczka nie nadesłali, niech nie oczekują odpowiedzi.

Sądząc ze zdania Redakcji RADIOAMATORA z okazji mego ostatniego listu oraz z ostatnich artykułów przychodzę do przekonania, że potrzeby amatorów będą przez Redakcję uwzględniane w coraz szerszym zakresie tak, że RADIOAMATOR stanie się wszystkim jeszcze bliższym i większym przyjacielem, aniżeli dotąd".

Ze swej strony zapewniamy kol. Hoszowskiego, że najwięcej my się cieszymy, iż zrozumiał, że naszym jedynym celem jest służenie jak najszerszym masom radioamatorów i popularyzowanie tej ciekawej gałęzi wiedzy, jaką jest radiotechnika oraz budzenie do niej zamiłowania przez zamieszczanie artykułów, jednakowo poszukiwanych przez początkujących i przez zaawansowanych amatorów.

Na wypowiedzi kol. Hoszowskiego powołuje się kol. Jęczmionka Joachim z Pyskowic w pow. gliwickim, który przyznaje, że do napisania listu pchnęły go Rozmowy z Czytelnikami.

„Przyznaję w 80% słuszność kol. Hoszowskiemu — pisze kol. Jęczmionka — z drugiej jednak strony nie chciałbym pozbawić ich kącika w RADIOAMATORZE młodych kryształkowców, bo z nich wyrosną w przyszłości kadry dzielnych radioamatorów i radiotechników. Zgadzam się również z tymi kolegami, którzy wypowiedzieli się przeciw zamieszczaniu artykułów o telewizji, gdyż mało kto nimi się interesuje, albo fałszywie rozumuje, jak o tym świadczy artykuł w RADIOAMATORZE pt. „Z łezką w oku". Zamiast tego należało by podawać więcej tematów o miernictwie i jego obsłudze, czy coś o cewkach. Bardzo rzadko spotykamy w RADIOAMATORZE przy schematach podane opory i ich moc. W ogóle nie można znaleźć w handlu oporów, można by więc sięgnąć do oporów grafitowych, gdyż ołówków mamy pod dostatkiem, a im twardszy grafit, tym większy jego opór. Należy podawać, jak się oblicza kondensatory zmienne. Przykład: mam kondensator 350 cm, a chcę go zmniejszyć do 250 cm — jak to obliczyć? Natomiast zauważyłem, że schematy „Talismana" oraz Philipsa 203V i 204V były już podawane dwukrotnie, w r. 1949 i w 1951".

Uwagi kol. Jęczmionki na pewno wzięte będą pod rozwagę przez kolegium redakcyjne.

Przeciw zamieszczaniu artykułów o telewizji wypowiada się również kol. K. Czerniakowski z Piły, który twierdzi, „że artykuły te odstraszają młodych entuzjastów radiotechniki od prenumerowania RADIOAMATORA, gdyż wykształcenie przeważnej części kolegów nie zezwala na studiowanie tak poważnego tematu, jakim są artykuły o telewizji. Natomiast dla garstki tych wykształconych techników, którzy się tym tematem interesują radziłbym wydać książkę o telewizji.

Druga sprawa, to podawanie schematów (wzmacniaczy, prostych odbiorników itp.). Artykuły na ten temat są jasne i przejrzyste, zwłaszcza w ostatnich numerach i można by z nich wiele skorzystać, gdyby nie trudności w nabywaniu części. Cóż więc z tego, że sche-

PRZECZYTAJ UWAŻNIE

Ponieważ liczba naszych Czytelników stale wzrasta, wzrasta także proporcjonalnie liczba Kolegów, którzy popełniają błędy, wykorzenione już przez nas wśród naszej „starej gwardii czytelniczej".

Wciąż jeszcze zdarza się, że nowi Czytelnicy zwracają się do nas o nadesłanie im numerów z lat poprzednich i w dodatku za zaliczeniem pocztowym. Wyjaśniamy przeto, że dostarczamy tylko numerów z r. 1952, albo cały rocznik 1952, ale nie za zaliczeniem pocztowym. Ze względu na komplikacje z księgowaniem wysyłamy tylko za poprzednim nadesłaniem należności po 4 zł za każdy numer i po 60 groszy na przesyłkę. Po numery RADIOAMATORA i RADIA z lat poprzednich należy się zwracać do Samodzielnego Wydziału Wydawnictw Radiowych, WARSZAWA, Aleja Stalina 21.

Druga sprawa, to sprawa szkolnictwa. W nrze 10/52 podaliśmy szczegółowe informacje o szkołach i technikumach radiotechnicznych, a mimo to otrzymujemy wciąż jeszcze zapytania w tej sprawie. Wszystkich zainteresowanych odsyłamy przeto w sprawach szkół radiotechnicznych do Centralnego Urzędu Szkolnictwa Zawodowego, Warszawa, ul. Poznańska 6/8. Stamtąd każdy otrzyma jak najbardziej wyczerpujące wiadomości o warunkach przyjęcia i innych. Prosimy zrozumieć, że dziennie otrzymujemy dziesiątki listów i nie jesteśmy w stanie na wszystkie odpowiedzieć. Nie możemy również podawać odpowiedzi każdemu Koledze z osobna, gdyż zabrakło by miejsca w RADIOAMATORZE.

Inna sprawa, to sprawa książek. W naszym dziale Nowe Wydawnictwa informujemy Kolegów o nowościach w zakresie radiotechniki i dziedzin pokrewnych, lecz nie posiadamy tych książek na składzie i należy się po nie zwracać do najbliższego Domu Książki, albo do Domu Książki w Warszawie, ul. Bracka 20, który prowadzi obfity dział techniczny. W żadnym przypadku nie należy się zwracać o książki do naszej Redakcji, gdyż nie mamy możności, ani czasu, ani ludzi, by zająć się pośrednictwem w zakupywaniu i rozsyłaniu książek.

A oto jeszcze inna sprawa, również bardzo drażliwa: sprawa porad technicznych. Otrzymujemy prośbę o udzielenie porady jednej, czy więcej. Po miesiącu ponaglenie, potem drugie i następne. Tymczasem w naszej Redakcji rośnie góra odpowiedzi, przygotowanych do druku, ale nie mogących się pomieścić. Dlaczego? Gdyż tych próśb o porady i porad jest za wiele. O wiele za wiele. Są Koledzy, którzy proszą o dwie porady, ale są i tacy, którzy proszą o 8 i 10! Tak jest. O dziesięć porad! I jeszcze gniewają się, że za długo czekają. Prosimy przeto ograniczać pytania do trzech. A przede wszystkim nie niecierpliwić się.

Wreszcie są Koledzy, którzy proszą nas o udzielenie im takich informacji, jakich absolutnie udzielić nie możemy. Prosi nas np. jeden z Kolegów, gdzie można otrzymać ług w Bydgoszczy, gdyż obszedł wszystkie magazyny i nigdzie go nie otrzymał. Więc teraz my mamy wyjechać z Warszawy i szukać dla tego Kolegi ługu w nieznanej Bydgoszczy? Inny zapytuje, gdzie w Częstochowie mógłby naładować akumulator. To są pytania, które my moglibyśmy stawiać naszym Kolegom z tych miast, gdyż mieszkając na miejscu wiedzą o tym lepiej, aniżeli my, gdzie można nabyć to i owo. Ciesząc się przeto z obfitej poczty, gdyż wskazuje ona na żywą łączność naszych Czytelników z ich pismem, prosimy jednak o nie pytanie nas o drobiazgi, na które nie możemy odpowiedzieć.

Wasz RADIOAMATOR

mat podaje konieczność użycia takich, a takich części, gdy nie ma ich w handlu? Wobec tego należy podać budowę transformatora, aby każdy amator mógł go sobie sam sporządzić, inaczej podawanie budowy jednolampowego wzmacniacza w N-rze 9 i wzmacniacza „ECL" w Nrze 10 jest bezprzedmiotowe. Należało podać rodzaj rdzenia i jego wymiary, grubość drutu w emalii, ilość zwojów na poszczególne odgałęzienia oraz najprostszy sposób wykonania.

Na zakończenie wnoszę, by RADIOAMATOR pozostawał bardziej wierny swej nazwie i dawał więcej materiału dla amatorów, a mniej dla techników".

Na temat poziomu naszego pisma pisaliśmy już wielekroć: dążymy do utrzymania średniego poziomu, aby materiał mógł zadowolić zarówno początkujących, jak i zaawansowanych amatorów i techników. I właśnie poniżej zamieszczamy jeden z typowych listów takiego prawdziwego radioamatora. Jest nim kol. Leon Janicki z Niwy koło Polanicy-Zdroju. Pisze on pierwszy list do nas i zapewnia, „że nie będzie to list jakiegoś technika czy inżyniera, którzy sprawy radia znają na wylot, ale list prawdziwego, początkującego radioamatora. Moje zainteresowanie radiem zrodziło się przed dwoma laty, kiedy kupiłem i przeczytałem pierwszy numer RADIOAMATORA. Odkryłem wówczas wielką dla mnie tajemnicę, że radiotechniki można się również nauczyć samemu przez ciągłą i wytrwałą naukę i pogłębianie raz zdobytych wiadomości przy pomocy takiego nauczyciela, jakim jest nasze pismo. Toteż uważam, że poziom RADIOAMATORA odpowiada potrzebom najszerszych mas czytelników. Jedyne zastrzeżenie mam co do artykułów o telewizji, które ciągną się w nieskończoność. Zawarte w tych artykułach wzory matematyczne nie tylko są dla ogromnej większości czytelników niezrozumiałe, ale odstraszają i zniechęcają, zajmując cenne miejsce na bardziej pożyteczne wiadomości. Wnoszę, aby skończyć z tymi artykułami jak najprędzej i wydać artykuły o telewizji w książce".

Artykuły teoretyczne o telewizji zostaną wkrótce zakończone, co podajemy do wiadomości wszystkich przeciwników tych artykułów.

Tymczasem jednak musimy podkreślić, że głosowi prawdziwych radioamatorów przeciwstawiają się głosy techników radiowych, co jest zresztą zupełnie zrozumiałe. Zrozumiecie wszyscy, koledzy, że nasza sytuacja między grupą amatorów, a grupą techników nie jest łatwa do utrzymania. Nie dlatego jednak nie zamieszczamy na tym miejscu listów kolegów „Radiotechnika" z Bydgoszczy i St. K. z Wrocławia, że są technikami, ale dlatego jedynie, że zbyt są zapatrzeni w obce wzory i nie chcą widzieć dobrych stron w naszym czasopiśmie, a widzą je jedynie w pismach zagranicznych. Pod tym względem różnimy się zasadniczo i uważając, że takie stanowisko jest demobilizujące, pomijamy listy obu tych kolegów milczeniem. Chętnie natomiast zamieszczamy list innego naszego kolegi z Bydgoszczy, naszego starego przyjaciela B. Kotika, który podkreśla, że najbardziej w dziale Rozmowy z Czytelnikami podobała mu się wypowiedź kol. Jasieńskiego, któremu w pełni przyznaje rację. „Jeśli chodzi o telewizję — pisze dalej kol. Kotik — to jestem za tym, aby nie wycofywać tych artykułów, gdyż wydaje mi się, że ten cykl zostanie wkrótce zakończony, a przecież wielu zaawansowanych kolegów pewnie z tych artykułów korzysta. Uważam, że obecnie RADIOAMATOR służy jednakowo obu grupom czytelników i dlatego jest pismem rozchwytywanym przez wszystkich radioamatorów. Popieram jak najusilniej projekt, by radioamatorzy nawiązywali między sobą korespondencję i wymieniali swe doświadczenia. Adresów w Poradach mamy aż nadto. Na zakończenie chcę wyrazić Redakcji swe uznanie za wprowadzenie tak pożytecznego działu, jak Rozmowy z Czytelnikami, który pozwala nam na wypowiedzenie naszych życzeń i potrzeb".

(Na pytanie natury technicznej odpowiada kol. Kotikowi nasz specjalista od PORAD: jeśli lampa AL1 podczas swojej pracy świeci niebiesko, nastąpiło widocznie wewnątrz lampy pogorszenie próżni lub też lampa jest przeciążona i płynie przez nią zbyt duży prąd anodowy).

Bardzo miły list nadesłał nam kol. Stanisław Roszak z Gostynia Pozn. Pisze on:

„Jestem radioamatorem dopiero od dwóch lat. Mam obecnie lat 18 i uczęszczam do 11-stej klasy w tut. mieście. Po ukończeniu szkoły chciałbym się poświęcić radiotechnice, tej pięknej i zajmującej dziedzinie techniki.

RADIOAMATORA zacząłem kupować w grudniu 1951 roku. Treść tak mnie zaciekawiła, że natychmiast od stycznia 1952 r. zamówiłem sobie nasz miesięcznik u listonosza. I oto teraz dopiero, pod wpływem RADIOAMATORA zapaliłem się do radiotechniki. Zacząłem wtedy czytać również numery poprzednie, pożyczone od kolegi i muszę przyznać, że RADIOAMATOR dopomógł mi do zrozumienia wielu tajników radiotechniki, które przed tym były dla mnie niejasne. Uczyłem się i nadal uczę się jednak tylko teorii, gdyż na prace praktyczne pozostaje mi zbyt mało czasu tak ze względu na zajęcia szkolne, jak i inne trudności. Korzystam też z różnych książek z dziedziny radiotechniki i pragnąłbym się dowiedzieć, czy nie przewiduje się nowego wydania „Zasad radiotechniki" Żerebcowa.

Z dużym zainteresowaniem czytam Rozmowy z Czytelnikami, jest to bowiem moim zdaniem wolna trybuna, w której każdy może wyrazić swoją krytykę i swoje życzenia i za stworzenie tego działu należy się Redakcji uznanie. Jeśli mam zabrać głos w dyskusji na temat poziomu pisma, to według mnie, powinien on być średni (to coś pod Waszym adresem — kolego Kenig — przyp. Red.), aby pismo zawierało materiał i dla zaawansowanych i nie zaawansowanych, takich, jak ja.

Na zakończenie przesyłam całemu zespołowi redakcyjnemu serdeczne pozdrowienia i podziękowanie za jego pracę nad redagowaniem tak pięknego i pożytecznego czasopisma jakim jest RADIOAMATOR".

Dziękujemy za słowa uznania i będziemy się starali dowiedzieć coś o ewentualnym wznowieniu podręcznika Żerebcowa, o czym nie omieszkamy powiadomić naszych Czytelników. Pytacie również o Nr 2/52 „Radioamatora". Najprędzej i najpewniej otrzymacie ten numer, gdy nadeślecie pod naszym adresem 4,60 zł, a my go Wam dostarczymy.

Zapytanie natury technicznej przekazaliśmy odnośnemu specjaliście. Odpowiedź otrzymacie w jednym z najbliższych numerów, z powodu nawału zapytań tej natury.

Kol. Jan Rondomański, Grodnica 20, poczta Olszyna, pow. Lubań śl., woj. Wrocławskie — pragnie nawiązać łączność celem wymiany doświadczeń z kolegami z jego powiatu lub z Jeleniej Góry.

JAK TO JEST W KOWARACH?

W związku z naszą notatką w Nrze 11 RADIOAMATORA pt. „Radiowęzeł w Kowarach nie lepszy od otwockiego" otrzymaliśmy z Zarządu Okręgowego Radiofonizacji Kraju we Wrocławiu pismo, którego treść podajemy poniżej:

„Miejscowość Mysłakowice została zradiofonizowana w r. 1948 tylko częściowo. Rejon gromada i osiedle nie został objęty planem z braku odpowiednich w owym czasie kredytów inwestycyjnych.

Od roku jednak 1948 żaden wniosek o radiofonizację Mysłakowic do nas nie wpłynął, co wskazywałoby na słabe zainteresowanie mieszkańców tą sprawą.

Obecnie istniałyby możliwości zradiofonizowania pozostałej części Mysłakowic, gdyby wniosek o radiofonizację wpłynął przed sporządzeniem planu na rok 1953.

Z uwagi jednak na to, że plan inwestycyjny na rok 1953 został już zatwierdzony, prośbę mieszkańców Mysłakowic możemy wziąć pod uwagę dopiero w r. 1954".

Dyrektor Okręgu
T. Romańczyk

Jednym słowem: „czekaj tatka latka aż kobyłka zdechnie". Bo według relacji naszego korespondenta, on to osobiście biegał i zabiegał o zradiofonizowanie Mysłakowic z gotową listą mieszkańców, którą dał potwierdzić w odpowiednim urzędzie, a tu się nagle okazuje, że nawet w listopadzie 1952 r. już było za późno na wstawienie do planu inwestycyjnego projektu zradiofonizowania Mysłakowic, czyli, że mimo całej bieganiny, Zarząd Okręgowy Radiofonizacji Kraju we Wrocławiu nic nie wiedział o życzeniach ludności Mysłakowic. Gdzie zatem leży wina? Czy aby nie w podległej Zarządowi Okręgowemu komórce w Jeleniej Górze?

Wyjaśnienie byłoby ciekawe

ODPOWIEDZI

Ob. *Szymik Edward*, Dzierżoniów, *Wieczorek Janusz*, Żyrardów.

Schematów nie rozsyłamy, ale w najbliższych miesiącach podamy schematy polskich odbiorników, które nareszcie uzyskaliśmy do opublikowania.

Ob. inż. *Niewiadomski Jan*, Kraków.

Żądanego Nru RADIA już nie posiadamy.

Ob. *Kozera* Aleksander, Toruń.

Schematów nie wysyłamy. Możemy Wam natomiast przesłać na zamówienie te numery RADIOAMATORA, w których zamieszczone były różne schematy. Odbiornik „Talizman" omawiany był w nrach 5 i 6 z r. 1952.

Ob. *Giczkowski* Mieczysław, Krusza Duchowna.

Projekt przekazaliśmy pod rozwagę Kolegium Redakcyjnemu, podajecie jednak rozwiązanie zbyt łatwe. Dodrukowywanie kilkuset egzemplarzy jest zbyt kosztowne i nieopłacalne.

Ob. *Wawak* Stanisław, Wolibórz

Może macie rację, że Was reklamacje będą więcej kosztować, jak nowe zamówienie. Nadeślijcie po 4.60 zł na każdy numer, a prześlemy Wam żądane numery.

Ob. *Barczewski*, Skrzeszew

Mimo zapowiedzi nie otrzymaliśmy należności na Nr 8.

Ob. Ob. *Stasieńko Stanisław, Nowy Zagórz, Danielczyk Zygmunt, Bydgoszcz, Rybka Ryszard, Wilkowyja, Komiński Stanisław, Sosnowiec, Kozera Aleksander, Toruń, Przybyłek, Grójec, Jędrzejczak Lech, Ostróda* — proszeni są o podanie, na jaki cel nadesłali nam pieniądze, gdyż na przekazach cel ten nie został podany, a listów wyjaśniających nie otrzymaliśmy.

Ob. *Popek Henryk — Świdnica Śląska, Główna 20*

Lampy starego typu RGN1054, RENS1374d, REN704d, RENS1204 i RENS1214 można zastąpić lampami serii A, a mianowicie: AZ1, AL4, AC2, AF3, AF7. Lampy zastępcze wymagają zmiany podstawek w aparacie ze względu na odmienne cokoły tych lamp w porównaniu z lampami oryginalnymi.

WYMIANA

KULEJ Tadeusz, GRODZIEC k. Będzina, ul. Głowackiego 12 — ma do odstąpienia numery RADIOAMATORA 7-8 i 9 z r. 1949 oraz 8, 9, 10, 11 i 12 z r. 1950. Natomiast poszukuje numery RADIA, 1, 2, 3 i 6 z r. 1946 oraz cały rocznik z r. 1947 z wyjątkiem nru 4.

TOMASZEWSKI Tadeusz, OPOLE 1, ul. Legnicka 1 zamieni według umowy następujące czasopisma i książki:

1) RADIOAMATOR z r. 1950 Nr 4 — 7, 10 — 11;

2) RADIO z r. 1948 Nr 9 — 10 i z r. 1950 Nr 4.

3) J. Groszkowski: Lampy katodowe oraz ich zastosowanie w radiotechnice.

4) Kotelnikow, Nikowlew: Osnowy radiotechniki ((w jęz. ros.).

5) Borisow — Junnyj radiolubitiel (w jęz. rosyjskim).

Poszukuje:

1) RADIO Nr 1 z r. 1946.

2) Lewińskiego: Radioodbiorniki, ich naprawa i strojenie.

INDUKCYJNOŚĆ CEWEK WIELOWARSTWOWYCH

Indukcyjność masowych cewek wielowarstwowych jest o wiele trudniejsza od obliczenia od indukcyjności cewek jednowarstwowych, zdarza się jednak w praktyce, na szczęście o wiele rzadziej. Przy pomocy umieszczonego obok wykresu, można obliczenie takie zrobić bardzo szybko, z tym jednak zastrzeżeniem, że dokładność uzyskana w ten sposób nie będzie wysoka i nie można liczyć na to, aby różnica pomiędzy wartością obliczoną a rzeczywistą tzn. błąd obliczeniowy, była mniejsza niż $\pm$ 10%. W praktyce jednak możemy tolerować takie błędy, licząc na dokładniejszy dobór ilości zwojów doświadczalnie.

Indukcyjność cewki oblicza się z następującego wzoru:

$$L \cong D\ n^2\ F \cdot 10^{-3} \text{ mikrohenrów}$$

gdzie D — średnica korpusu cewki w. cz.,

n — ilość zwojów,

F — współczynnik zależny od wymiarów cewki.

Znając wymiary cewki, obliczamy potrzebne stosunki l/D oraz g/D (l — długość uzwojenia cewki, g — jego grubość) i z załączonego obok wykresu znajdujemy wartość F, którą następnie podstawiamy do wzoru.

Nadmienimy, że najbardziej ekonomiczne wyzyskanie posiadanej długości drutu uzyskuje się, gdy

$$\frac{l}{D} = 0{,}5 : \frac{g}{D} = 0{,}5 \qquad (F = 13)$$

Przykład. Obliczymy indukcyjność cewki o następujących danych:

średnica korpusu D = 2 cm

długość nawinięcia l = 1,5 cm

grubość nawinięcia g = 1 cm

ilość zwojów n = 1900

Obliczamy $\frac{l}{D} = \frac{1{,}5}{2} = 0{,}75$

$$\frac{g}{D} = \frac{1}{2} = 0{,}5$$

Z wykresu odczytujemy F = 11,2 i wprowadzamy do wzoru

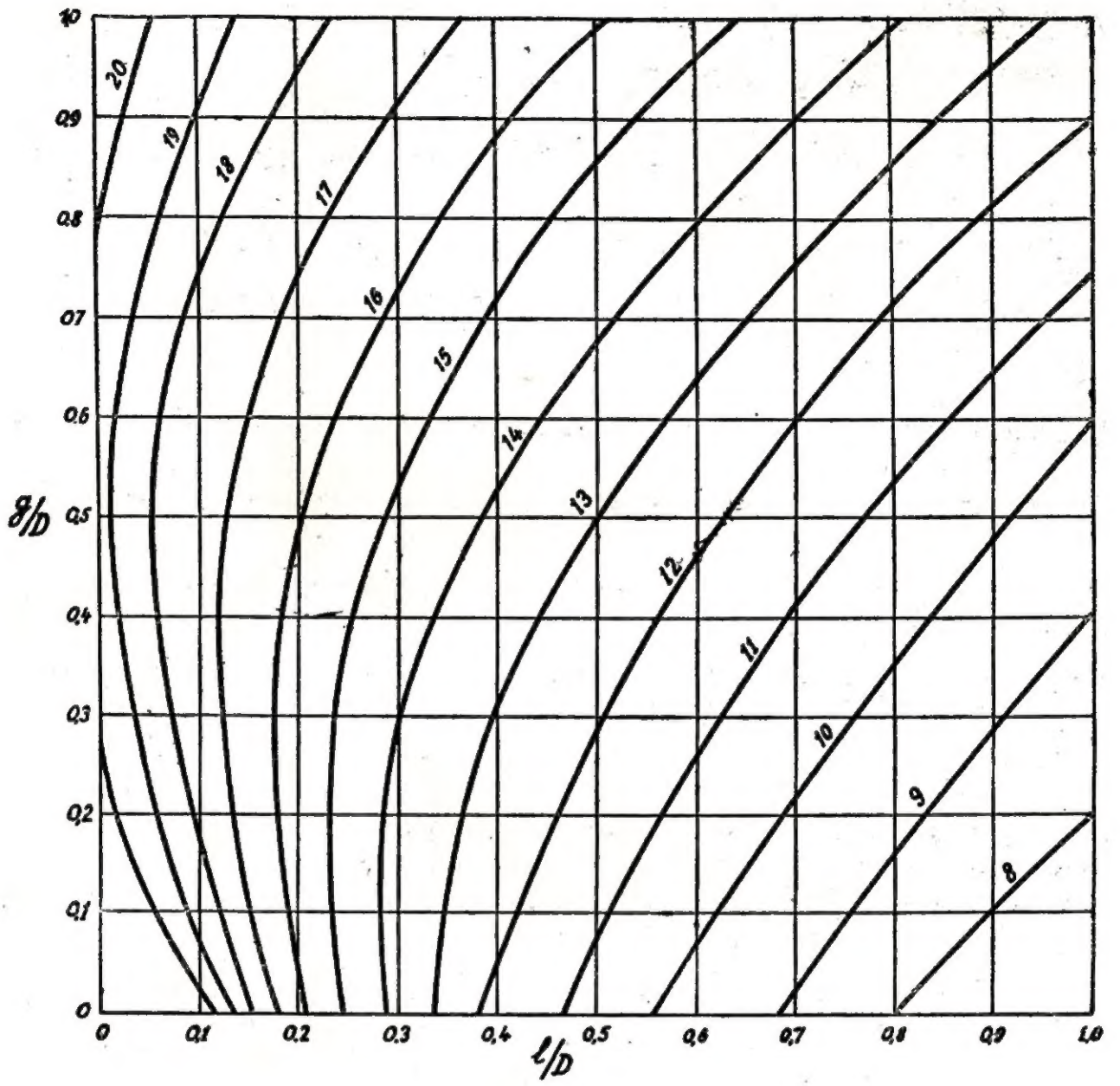
$$L = 2 \cdot 1900^2 \cdot 11{,}2 \cdot 10^{-3} = 77200\ \mu H = 77\ mH$$

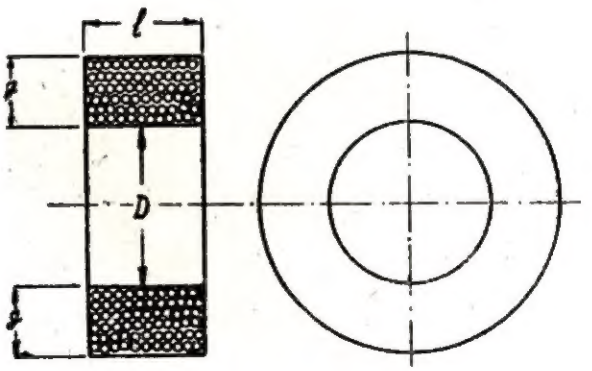
Indukcyjność takiej cewki, obliczona przy pomocy innej metody wypadła 70 mH, co sprawdza podany wyżej błąd do 10%.

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 22, Dworzec Zachodni.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe i listonosze. Nakład 25.180 egz. Ark. druk. 2, papier druk. sat. 64 cm 60 g. Oddano do druku 15.I.1953. Druk ukończono 10.II.53.

Zam. Nr 142, Dru. RSW „Prasa", Warszawa, Marszałkowaska 3/5, 4B-10497.


20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
δ/D
l/D
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1,0


l
δ
D
δ

NAKŁADEM WYDAWNICTW KOMUNIKACYJNYCH

WARSZAWA
Kazimierzowska 52
tel. 400-60/4

LEWIŃSKI KAZIMIERZ — „Radioodbiorniki, naprawa i strojenie". Str. 324, format A5, nakład 20.000, cena zł 17.—.

PATLIKOWSKI WŁODZIMIERZ — „Statystyka transportowa". Str. 255, format A5, nakład 3.000 egz., cena zł 19.50.

RUBCZAK TADEUSZ — „Urządzenia kolejowe w portach". Str. 185, format A5, nakład 2.100 egz., cena zł 11.—.

SZUPŁOW W. I., WOŁOCKOJ A. N., KŁOCZKOW I. N. — „Automatyczna telefonia dalekosiężna w kolejnictwie". Str. 239, format A5, nakład 3.111 egz., cena zł 15.—.

UMBLIA W. E. — „Zasady organizacji normowania i planowania w transporcie kolejowym". Str. 328, format A5, nakład 5.111 egz., cena zł 22.—.

WYSOCKI STANISŁAW — „Montaż zewnętrznych mechanicznych urządzeń bezpieczeństwa ruchu pociągów". Str. 121, format B5, nakład 5.000 egz., cena zł 14.—.

ZAGLADIMOW D. P., PIETROW A. P., SERGIEJEW L. S. — „Organizacja ruchu na kolei". Str. 504, format B1, nakład 3.100 egz., cena zł 50.—.

IWANOW N. N. — „Budowa dróg samochodowych". Str. 277, format B1, nakład 3.111 egz., cena zł 27.50.

SURDYKOWSKI KAZIMIERZ — „Eksploatacja i obsługa samochodów DWK". Str. 192, format B6, nakład 5.100 egz., cena zł 9.50.

TATIEWSKI WADIM — „Planowanie w transporcie samochodowym ZSRR". Str. 134, format A5, nakład 3.111 egz., cena zł 9.—.

WARDZIŃSKI FRANCISZEK — „Samochodowe silniki spalinowe". Str. 285, format A5, nakład 5.100 egz., cena zł 22.—.

KOCHANOWSKA - WIŚNIEWSKA EUGENIA — „Morscy pracownicy nauki". Str. 148, format A5, nakład 4.300 egz., cena zł 9.—.

ŁYCZKOWSKI W. Ł., NIECZAJEW W. W. — „Obsługa i remont urządzeń elektrycznych na statkach rzecznych". Str. 219, format A5, nakład 1.111 egz., cena zł 15.—.

W/w książki są do nabycia we wszystkich księgarniach techniczno-gospodarczych P. P. „Domu Książki"